



JOURNAL
DE PHYSIQUE.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Vernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JANVIER AN 1820.

TOME XC.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JANVIER AN 1820.

ANALYSE

Des principaux travaux faits ou publiés dans les Sciences physiques dans le cours de l'année 1819;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

LORSQUE nous nous trouvâmes, il y a deux ans, chargés de cette espèce d'analyse annuelle, ce ne fut pas sans prévoir aisément les difficultés de plus en plus considérables que nous devions rencontrer dans cette entreprise, à mesure que la paix générale dont jouit l'Europe feroit pour ainsi dire refluer un plus grand nombre d'esprits vers la culture des Sciences. Il étoit en effet évident que beaucoup plus de personnes s'occupant des Sciences physiques dans toutes les parties du monde savant, qui n'est plus aujourd'hui confiné dans l'Europe occidentale, il en résulteroit de nouvelles sociétés, de nouveaux mémoires, de nouveaux journaux, et que par conséquent il deviendroit de plus en plus difficile de connoître ce qui a été fait de plus ou moins important dans les différentes parties des Sciences physiques, parce

qu'il seroit presque impossible de se procurer, du moins en temps opportun, tous ces différens recueils; mais nous ne nous attendions pas autant, que chaque pays se nationalisant pour ainsi dire davantage, les journaux scientifiques seroient encore augmentés par cette raison; ce qui compense bien au-delà l'avantage que l'on peut tirer de ce que les communications des différentes parties du monde savant sont devenues plus faciles. En sorte qu'en joignant à cette considération l'observation qu'à mesure que les Sciences avançent, s'approfondissent, il devient de plus en plus difficile d'en suivre les progrès, une instruction générale dans chacune d'elles ne suffisant plus pour cela, on concevra que malgré notre position, beaucoup plus favorable par l'étendue de nos relations, que dans le commencement où nous fûmes chargés de la rédaction de ce Journal, nous devons plus que jamais demander l'indulgence de nos lecteurs, si dans quelques parties nous ne nous montrons pas à la hauteur du sujet, et surtout prier les personnes des travaux desquelles nous ne rappellerions pas au moins le titre, d'être bien convaincues que ce n'est pas par oubli, et encore moins avec intention, mais seulement parce que nous ne les avons pas connus.

Après ces observations préliminaires, nous entrons promptement en matière, en suivant le même ordre que nous avons adopté dans les deux années précédentes, et en traitant des instrumens d'observations à la fin de chaque branche des Sciences auxquelles ils auront rapport.

ASTRONOMIE.

Nous avions commencé notre analyse de l'année dernière relative aux travaux qui ont eu pour objet l'avancement de cette science importante, par l'annonce d'un grand travail du célèbre W. Herschel, sur la distribution des étoiles fixes dans l'espace; mais nous n'avions pu qu'en rapporter le titre, la seconde partie des *Transactions philosophiques pour l'année* 1818, où il est inséré, n'ayant pas encore paru. Nous pouvons aujourd'hui remplir cette lacune. Dans son Mémoire, M. Herschel s'efforce, au moyen de calculs fondés sur le pouvoir connu de ses télescopes et sur la présomption de quelques vérifications certaines de la grandeur des étoiles fixes, d'arriver à une conclusion définitive sur l'arrangement des corps célestes dans l'espace. Admettant qu'en général les étoiles les plus foibles sont les plus distantes, leur lumière devient pour lors une sorte de mesure de leur distance, que l'on

peut obtenir par une série de comparaisons entre les grandes et les petites étoiles, faites avec les mêmes télescopes, mais d'ouvertures différentes. M. Herschel conclut ainsi qu'une étoile unique de première grandeur disparoîtroit entièrement à l'œil nu, si sa distance devenoit douze fois plus grande, et à l'œil armé du télescope le plus amplifiant connu, si la distance alloit jusqu'à être 2300 fois plus considérable. Or, un instrument de cette force montre encore des étoiles dans la Voie lactée, aux limites les plus reculées de la visibilité.

Mais quoique la lumière des étoiles simples plus éloignées ne puisse plus affecter nos organes, l'éclat provenant de la réunion d'un système d'étoiles peut encore nous atteindre d'une profondeur plus considérable dans l'espace. Lorsque les étoiles de ces amas peuvent encore être vues dans nos télescopes, leur distance peut être estimée par l'ouverture qui les éclaircit; c'est de cette manière que M. Herschel établit 47 de ces amas. Ceux-ci lui servent ensuite à établir un choix avec ces objets douteux que nos télescopes ne peuvent parvenir à éclaircir. Il prouve d'abord par des observations que les amas susceptibles d'être éclaircis, vus avec des télescopes de force inférieure, présentent absolument la même apparence. Cette ressemblance de nature étant établie, on peut comparer leur distance avec celle de la première sorte, par les mêmes principes que la distance de cette dernière avec les étoiles fixes les plus proches. Les limites les plus reculées de la vision humaine sont sans doute atteintes, lorsque de tels objets sont perdus à la vue, et il semble permis de supposer que leur place doit être au 35000e ordre de distance.

Mais s'il est utile de chercher à déterminer quel est l'arrangement des étoiles fixes dans l'espace, et par une voie d'induction bien suivie, à nous donner quelques idées de ces amas laiteux de différente clarté que l'on voit dans l'espace, et de l'immensité de celui-ci, il ne l'est pas moins de fixer d'une manière positive la place de chacune des étoiles visibles. C'étoit dans ce but que M. Bessel avoit donné, dans le mois d'octobre 1818 du journal sur l'*Astronomie*, de M. de Lindenau, des formules pour calculer la nutation et l'aberration des étoiles fixes; mais comme sa démonstration étoit un peu compliquée, M. S. B. L. a cherché dans un article du n° 15 du *Journal des Sciences et Arts*, à en faire connoître la partie usuelle, dans une démonstration conduite à la manière des géomètres, et à la rendre par conséquent plus intelligible.

M. Bessel a inséré dans la *Correspondance astronomique* de

M. le baron de Zach, un catalogue fort important sans doute de l'ascension droite de 36 principales étoiles fixes, d'après des observations faites à l'observatoire de Kœnisberg, de 1814 à 1818, mais qui n'est, comme on le pense bien, nullement susceptible d'extrait. Nous nous contenterons de faire observer que M. Bessel a noté comme une circonstance remarquable, que la différence entre les catalogues de Piazzi et de Bradley, que l'on avoit trouvée $=+2'',489$, disparoît presque entièrement en prenant son catalogue comme base.

Nous nous bornerons également à annoncer que le Dr J. H. Westphal a publié, dans le dernier cahier du *Journal d'Astronomie* de M. de Lindenau, pour 1818, un long Mémoire contenant un grand nombre d'observations faites sur les étoiles changeantes ou dont l'intensité de lumière diminue peu à peu pour augmenter ensuite, pendant les années 1817 et 1818, mais sans chercher en aucune manière à expliquer ce singulier phénomène; et que dans le même Journal, M. J.-C. Burckhardt a aussi inséré des éclaircissemens et des corrections à la position de quelques étoiles, qui paroissent n'avoir pas été observées par Bradley, et que, d'après ses propres observations, M. Bessel avoit introduites dans son grand catalogue.

Sur le Soleil. M. le Dr Raschig a donné, dans les *Annales de Physique* de Gilbert, des observations sur différens groupes de taches qu'il a aperçues sur le disque du Soleil, les 26 et 27 octobre de l'année 1818, et qui, comme celles qu'il avoit déjà observées le 15 mars de l'année précédente, passoient les unes sur les autres, phénomène dont il cherche à donner une explication, et qu'il avoit cru d'abord être dû à une illusion d'optique.

On trouve annoncé dans le n° 260 du *Philosoph. Magaz.* qu'un astronome de quelque mérite s'étant occupé d'arranger et de réduire en ordre l'orbite des comètes découvertes récemment, s'est aperçu que quelques-unes correspondoient avec une seule et même orbite planétaire, mais rien de plus.

M. K.-J.-C. Moller a publié à Altona une petite dissertation contenant une description de l'anneau de Saturne, avec des considérations sur la cause du changement de sa forme lumineuse, et sur sa disparition double en 1803, et simple au mois de mars 1819.

Nous trouvons aussi que M. Dirksen a inséré, dans le *Journal d'Astronomie* de M. de Lindenau (septembre 1818), un Mémoire

sur

sur la marche de Pallas, depuis le 7 août 1819 jusqu'au 6 juin 1820, calculée pour minuit à Gottingue.

Je ne vois pas qu'il ait été publié cette année d'autres travaux qui aient trait à l'observation des planètes principales, si ce n'est cependant, comme nous le verrons plus bas, dans leur occultation réciproque ou dans leur mouvement de translation.

M. Poisson, dans la *Connaissance des Tems pour* 1821, a publié les formules auxquelles l'ont conduit ses recherches pour déterminer les inégalités de l'inclinaison de l'équateur de la lune et de ses nœuds, que la théorie avoit montré devoir exister, comme l'avoit fait M. Lagrange pour les inégalités de la vitesse de rotation de cet astre.

Tous les astronomes sont d'accord pour ne pas admettre d'atmosphère à la lune, ou au moins pour la regarder comme extrêmement peu considérable. M. Emmett a cru cependant devoir déduire de l'observation de l'éclipse d'une très-petite étoile par la lune, le 5 décembre 1819, dans laquelle l'étoile lui a paru réellement visible derrière le disque de cette planète, que cela ne pouvoit être produit que par la réfraction de l'atmosphère de celle-ci; mais M. Th. Freminger, *Magas. de Tilloch*, août, pag. 101, a montré que dans le cas où il existeroit une atmosphère lunaire, elle ne pourroit être assez dense pour produire le phénomène observé par M. Emmett, et par conséquent que la position derrière la lune, qu'il a attribuée à l'étoile, vient de quelque illusion.

Des Comètes. Nous avons eu l'occasion de parler, l'année dernière, de trois comètes qui furent découvertes dans le cours de 1818, l'une par M. Pons, à Marseille, le 27 décembre 1817, mais qui ne fut bien observée que le 4 janvier 1818; la seconde le 26, et la troisième le 29 novembre de la même année. Nous en avons même donné les observations telles que M. Blanpain les avoit publiées. Dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. X, p. 225, M. Nicollet en a calculé les élémens, d'après lesquels on a pu voir que ces comètes n'avoient pas encore été aperçues. Il paroît qu'il n'en est pas de même de celle du 4 janvier; un membre du Bureau des Longitudes de Paris avoit fait de bonne heure l'observation que d'après ses élémens, cette comète offroit beaucoup de ressemblance avec la première de 1805; mais M. Enke, directeur-adjoint de l'observatoire de Seeberg, paroît avoir mis la chose hors de doute. Par suite, M. Olbers de Bremen pensa que ce pourroit bien aussi être la même que la comète de 1795.

C'est ce dont on pourra plus aisément se convaincre en rapprochant les élémens de ces trois observations.

	Comète de 1795.	*Comète de* 1805.	*Comète de* 1818-19.
Passage au périh.,	déc. 21,43881. *T.M.* Gotha.	Nov. 21, *T.M.* Paris, 5064.	Janv. 27,28977. Gotha.
Longitude du périhélie..	156°49′ 32″	156°47′ 19″	156°59′ 15″
Longitude du nœud.....	335.13. 5	324.20. 5	334.35
Inclinaison de l'orbite...	13.45.43	13.33.30	13.37
Angle d'exentricité.....	58.08.43		58. 2.58
Logarithme de la moitié du plus grand axe....	0,3449907		0,34500
Moitié du grand axe.....	2,2145	2.213	2,2131
Période		1202,5 jours	1202,54 jours:

On peut voir que cette comète auroit une très-courte période, puisqu'elle ne seroit que de trois ans et quart, ou 1202 jours environ.

D'après cette idée, il se pourroit, suivant M. le baron de Zach, que la comète de 1785 fût encore la même, et M. Enke a calculé la marche qu'elle a dû suivre pour les mois de juillet, d'août, de septembre et d'octobre de l'année 1819. Il en conclut qu'à cette époque elle étoit en opposition avec le soleil, ou à une distance de la terre double de celle de cet astre, et qu'on pouvoit la voir avec des télescopes d'une grande force. Il ne paroît cependant pas qu'elle ait été aperçue par les astronomes qui se sont mis à sa poursuite.

Mais si les observateurs n'ont pas réussi dans la recherche de cette comète à courte période, qu'ils étoient presque en droit de découvrir de nouveau dans le cours de cette année; ils en ont aperçu d'autres qu'ils n'attendoient pas, et entre autres celle qui, par sa grandeur, a mérité l'attention de toutes les classes de la société.

La première comète de cette année a été découverte, comme nous l'avons rapporté dans le temps, par M. Pons, alors astronome-adjoint à l'observatoire de Marseille, et maintenant directeur de celui de Lucques. M. Gambart fils en a calculé les élémens, d'après les observations de M. Blanpain :

Passage au périhélie, le 26 juin, à 10h6′ du soir. *T. M.*	
Distance périhélie	0,88117
Longitude du périhélie	255° 51′
Longitude du nœud	107.46
Inclinaison de l'orbite	8.26
Sens du mouvement héliocentrique	direct.

La seconde est celle qui a surpris tout-à-coup les observateurs, par son apparition dans les premiers jours de juillet à Paris;

elle a été du reste observée dans toutes les parties de l'Europe, en France, à Genève, à Londres, en Italie, en Allemagne; comme nous n'en n'avons encore publié les élémens que d'après M. Bouvard, qui les avoit calculés un peu à la hâte d'après un petit nombre d'observations rapprochées, nous allons rapporter ceux donnés par quatre astronomes différens, M. Bouvard, à Paris, d'après de nouvelles observations faites à l'observatoire royal, depuis le 3 juillet jusqu'au 1er août; M. Rumker, d'après les observations nombreuses de M. Pond, à Greenwich; M. Santini, directeur de l'observatoire de Padoue, et enfin M. Nicolaï, directeur de celui de Manheim.

	M. Bouvard.	M. Rumker.	M. Santini.	M. Nicolaï.
Pass. au périh.,	28 juin, $5^h 18'$	28 juin, 485132.	26 juin, 79835.	28 juin, 13889, *T. M.*
Distance périhélie.	9,34007	0,362476	0,30863	0,35178
Longit. du périh.	287° 4′ 55″	290° 47′ 59″	281° 1′ 4″	289° 16′ 0″
Longit. du nœud.	273.42.34	273.47.59	273.23. 2	273.45.0
Incl. de l'orbite..	80.45. 0	80. 7.41	81.37.15	80.27.0
Mouvem héliocentr.	Direct.			

D'où l'on voit que les élémens obtenus par les quatre astronomes concordent assez bien entre eux; ceux de M. Santini s'éloignent davantage; mais il paroît que les observations dont il s'est servi avoient été faites dans des circonstances peu favorables. D'après ces élémens, qui répondent à très-peu de chose près aux observations, on peut affirmer, dit M. Bouvard, que cette comète ne ressemble à aucune des comètes observées jusqu'ici, et que par conséquent il étoit impossible de prédire son apparition. Elle a offert quelque chose d'assez remarquable en ce que sa queue, dont on a pu estimer la longueur le 3 juillet à 700 mille lieues, étoit vers minuit à peu près verticale; mais cela tient à ce que la comète et le soleil avoient alors des ascensions droites peu différentes, et qu'ils arrivoient au méridien vers la même époque; et par conséquent l'hypothèse assez généralement reçue que la queue des comètes est composée de vapeurs très-légères, transportées à de grandes distances par l'impulsion des rayons solaires, ce qui fait que cette queue doit être presque diamétralement opposée au soleil, n'en est pas infirmée.

M. Olbers de Bremen, qui a aussi calculé l'orbite de cette comète, s'est assuré qu'elle a dû passer devant le disque du soleil, en entrant par son bord méridional, le 26 juin, à $5^h 22'$ du matin, temps vrai à Bremen, et en sortant par le bord septentrional, à $9^h 2'$.

Une seconde comète, aperçue encore dans le courant de cette

année, est celle qui a été découverte par M. Pons, le 12 juin, et dont nous avons rapporté, dans le tome 88, p. 474 du *Journal de Physique*, les observations faites par M. Blanpain. M. Gambart fils, d'après cela, en a calculé les élémens suivans :

Passage au périhélie, le 26 juin, à 10h 6′ du soir. *T. M.*

Distance du périhélie................	0,88117
Longitude du périhélie..............	255° 5′
— du nœud.......................	107.46
Inclinaison de l'orbite..............	8.26
Mouvement héliocentrique...........	direct.

Une troisième est celle dont nous avons rapporté la découverte faite à Marseille par M. Blanpain, le 26 novembre dernier, dans la constellation de la Vierge, mais sur laquelle nous n'avons pas encore de nouveaux détails.

On trouve en outre, dans le N° 73 du *Journal de l'Institution royale*, l'indication qu'une comète invisible à l'œil nu a été découverte à l'observatoire de Kœnisberg, dans la constellation du Cygne, mais sans autres détails.

Enfin, quoique son travail ait été publié en partie dans les numéros de septembre et octobre 1818, nous devons faire au moins mention que M. de Lindenau a publié un grand travail sur la comète de 1680, qui paroît contenir son histoire complète.

Des Eclipses ou Occultations. Nous avons dejà eu l'occasion de dire, l'année dernière, que plusieurs astronomes s'étoient empressés de prévenir les observateurs sur la marche que doit suivre l'éclipse annulaire du soleil, qui aura lieu le 7 septembre de cette année. M. Casimir de La Vigne est encore revenu sur cette éclipse dans la Bibliothèque universelle du mois de novembre, et à ce même sujet, M. Yates a rappelé celle également annulaire qui eut lieu dans le XIIIe siècle, et qui est rapportée dans l'histoire norwégienne de l'expédition d'Haco contre l'Ecosse, traduite de l'islandais en anglais par sir Johnston, en 1780. M. Yates montre par des supputations, qu'elle eut lieu le 25 août 1263, que c'est celle qui est relatée dans les catalogues à cette date, et que par conséquent c'est à tort que dans celui de Riccioli il est dit qu'il n'y eut pas d'éclipse annulaire du soleil de 334 à 1567.

M. Ch. Rumker a publié, dans le second N° du *Journal philosophique d'Edimburgh*, les détails de l'observation qu'il a faite à

La Valette, île de Malte, de l'éclipse du soleil qui a eu lieu le 5 mai 1818.

Le même astronome a donné, dans le même article, un tableau contenant un assez grand nombre d'observations d'occultations d'étoiles fixes par la lune pendant le mois de décembre 1818, et les mois de janvier et de mars 1819, faites dans le palais royal de La Valette. Lat. 35°54′10″; long. 15°27′38″,6.

De la Terre considérée dans ses rapports avec l'ensemble de l'univers ; de sa forme, etc.

Des longitudes et des latitudes. Les navigateurs doivent à Douwes une méthode particulière pour déterminer la latitude au moyen de deux hauteurs observées hors du méridien; mais cette méthode, qui paroît offrir quelque avantage, parce qu'elle est courte, qu'elle peut se mettre en tables peu volumineuses, expose à des erreurs ou à des embarras nombreux, quand on veut les éviter, et d'ailleurs elle a besoin d'autres tables que les tables de logarithmes ordinaires. M. Guéret en a imaginé une plus simple et curieuse, dont M. Delambre expose les bases et les formules dans un Mémoire sur ce sujet, inséré dans la Connaissance des Tems pour 1822; mais l'auteur ne se borne pas à cela : il compare ces méthodes entre elles; il les corrige ou les modifie l'une et l'autre, et finit par en proposer une de son invention, qui est évidemment la plus courte, à l'exception cependant de celle de Douwes, et qui n'emploie que des formules bien connues.

M. Meikle, *Magasin de Tilloch* de juillet, a proposé d'ajouter quelque perfectionnement dans la méthode d'avoir la longitude par des observations de la lune, et sa méthode consiste, après qu'on a mesuré la distance et la hauteur des parties du limbe qui sont toutes deux au-dessus ou toutes deux au-dessous du centre, à trouver d'abord la véritable hauteur du limbe, laquelle, en lui appliquant ensuite le demi-diamètre vrai ou horizontal, donne la véritable hauteur du centre; puis à appliquer à la hauteur des limites observées le demi-diamètre augmenté : ce qui lui donne le point excentrique et variable, d'où il pense que la distance apparente doit être estimée, et non du véritable centre. Il calcule la distance comme de coutume. M. Ed. Riddle, dans le même journal d'octobre, page 141, cherche à établir que cette méthode conduit absolument aux mêmes résultats que celle généralement admise, et que M. Meikle avoit critiquée amèrement; mais celui-ci, dans un article du mois de novembre, répond que, par sa

méthode, on obtient les corrections de la véritable hauteur avec beaucoup moins de difficultés, puisqu'on évite deux corrections.

C'est probablement ces difficultés presqu'inséparables dans la méthode d'obtenir la longitude par des observations de la lune, qui a fait imaginer à un correspondant du *Philosophical Magazine*, tome LIV, page 265, un moyen presque mécanique pour arriver à ce but, et qui paroît offrir plusieurs avantages pratiques.

Les différens perfectionnemens plus ou moins heureux dans les méthodes de déterminer les latitudes et les longitudes des différens lieux de la terre, ne peuvent être que d'une grande utilité; aussi plusieurs personnes se sont-elles occupées de pareils travaux. C'est ainsi que M. Rumker a publié, dans le 2ᵉ nᵒ du *Journal philosophique d'Edinburgh*, la latitude et la longitude de vingt-quatre différens lieux dans la mer Méditerranée; mais M. Gauttier, capitaine de frégate française, a donné, dans la Connaissance des Tems pour 1822, un tableau d'un bien plus grand nombre de positions géographiques déterminées en 1818, dans la Méditerranée, l'Adriatique et l'Archipel. Il fait suite à deux autres tableaux que le même officier avoit publiés dans la Connaissance des Tems pour 1820 et 1821 : on trouve aussi, dans le dernier cahier du Journal d'Astronomie de M. de Lindenau pour 1818, un très-grand nombre de ces positions déterminées dans les Indes orientales par MM. Burrow et Will. Hunter, avec un sextant de Troughton et une montre de Brookbanks. La Géographie y trouvera d'excellens matériaux; mais ils ne sont nullement susceptibles d'extrait.

La plupart des travaux sur la figure de la terre que, dans notre analyse de l'année dernière, nous avons annoncé être commencés, ont été, comme on le pense bien, ou terminés ou continués; c'est effectivement quelque chose qui offre un grand intérêt que la détermination de la figure ou de la forme générale du globe que nous habitons. Malheureusement il sembleroit que l'expérience ne seroit pas tout-à-fait d'accord avec la théorie.

Le premier moyen que l'on ait employé pour parvenir à cette connoissance, ou la mesure d'arcs plus ou moins étendus du méridien, a été encore étendu à des parties du monde où il ne l'avoit pas encore été. Ainsi, nous avons publié les résultats que le colonel Lambton a obtenus dans l'Inde; mais il ne faut pas cacher que jusqu'ici il s'en faut de beaucoup que ces mesures d'arcs, dans diffé-

rens degrés de latitude, soient conséquentes, ni entr'elles, ni avec la théorie, les unes se trouvant parfaitement d'accord avec celle de Newton, tandis que d'autres font au contraire l'arc polaire plus long. On a varié considérablement sur la cause de ces différences. Ainsi les uns, comme le colonel Mudge et le capitaine Kater, ont pensé que cela étoit dû à l'effet d'attractions locales; d'autres ont cru que cela provenoit de ce que l'amplitude de l'arc céleste n'avoit pas été correctement observée. Enfin M. Fisher, dans un Mémoire fort étendu inséré dans le *Journal des Sciences et des Arts*, n° 14, a supposé que ces différences tiennent à ce que les arcs mesurés du méridien ne sont pas des mesures exactes des rayons de courbure au point milieu de ces arcs, et qu'aussi long-temps que les arcs des méridiens seront considérés comme des arcs de cercle, il faudra avoir recours à des corrections. Mais M. T. Firminger a montré, dans un article de juillet du *Journal de Tilloch* sur ce sujet, quelle étoit la cause de l'erreur de M. Fisher, et que, quoiqu'en effet des arcs d'ellipse ou de cercle du même nombre de degrés et du même rayon de courbure, fussent de longueurs différentes, cependant la différence est trop petite pour en affecter les résultats. Il désigne cependant une circonstance qui doit, suivant lui, déterminer quelques corrections à faire; il prend, pour le prouver, l'exemple de la mesure d'un arc faite en Angleterre, il y a quelques années, entre Dumose et Clifton, par le colonel Mudge, et il cherche à démontrer qu'il faut faire une correction d'environ 3″,5 entre Dumose et Arbury Hill, l'une des stations.

Ce sont sans doute ces critiques de la mesure de l'arc du méridien par le colonel Mudge, en Angleterre, et le peu d'accord des résultats avec ceux obtenus sur le continent, qui ont déterminé M. Kater à chercher s'il n'y auroit pas d'erreur dans l'évaluation de la latitude de la station d'Arbury Hill, près Deventry, dans le comté de Northampton; il paroît que cela ne tient pas à cette circonstance, puisqu'au moyen d'un excellent cercle répétiteur, M. Kater s'est assuré qu'elle est exactement telle que l'a déterminée le colonel Mudge.

Mais ces différences dans la forme générale de la terre, obtenue par la mesure d'arcs du méridien, étant telles, que le savant Boscowich disoit que plus on en mesure et plus on est incertain sur la figure de la terre, on a dû chercher à voir si, par d'autres moyens, on n'arriveroit pas à la déterminer d'une manière plus concordante avec la théorie; l'un de ces moyens est la mesure exacte de la longueur du pendule à différentes latitudes, dont on s'occupe encore maintenant avec assez de persévérance.

Nous avons annoncé, dès l'année précédente, le résultat auquel étoit parvenu M. le capitaine Kater, dans la détermination de la longueur du pendule battant les secondes à Londres; lat. 51°31'83". Malgré le grand nombre de précautions prises par cet excellent physicien; malgré la perfection de l'appareil fort ingénieux qu'il a inventé pour éviter les sources d'erreurs, il paroît cependant qu'il n'a pu échapper à toutes, du moins s'il faut croire les observations qu'a faites à ce sujet M. Wats, dans un Mémoire inséré dans le t. 1, p. 325 du nouveau *Journal philosophique d'Edinburgh*. Ainsi, par exemple, il pense que M. Kater a donné une très-petite fraction de pouce trop courte, parce qu'il a évalué la correction de son estime de l'arc de vibration quelque chose de trop peu; c'est-à-dire, 86058,63, au lieu de 86058,6348. Une autre très-petite erreur se trouve dans la correction de la pesanteur de l'atmosphère, qu'il fait de 0,00544, au lieu de 0,00542. Enfin, il fait remarquer qu'il n'a pas noté avec assez de précision le nombre des vibrations exécutées par le pendule pendant un certain nombre de minutes. A ce sujet, M. Wats propose la démonstration qui doit être employée, suivant lui, pour déterminer la correction due à l'amplitude de vibration; en dernière analyse, M. Wats ne fait pas connoître la correction qu'il voudroit que l'on fît à l'évaluation de la longueur du pendule de M. Kater, et il est aisé de voir qu'elle ne peut qu'être extrêmement peu considérable.

M. Ed. Troughton a cherché à connoître du moins ce qu'il pouvoit y avoir de différence entre cette évaluation de M. Kater, et celle que M. Whitehurt avoit donnée, il est vrai, dans une autre vue. Après avoir ajouté les corrections nécessaires à l'observation de celui-ci, il porte la longueur du pendule à 39,13916; ce qui établiroit une différence de 0,00056 avec l'estimation de M. Kater. Mais M. Troughton croit devoir faire à cette estimation une correction de 0,00017, à cause de deux sources d'erreurs : l'une dépendant de la pesanteur spécifique, qu'il ne porte qu'à 8,2601, au lieu de 8,469, et l'autre, parce que M. Kater a oublié de carrer la totalité de son appareil par rapport à la densité; ce qui ne le porte qu'à 39,13877, et alors la différence entre les deux mesures n'est plus que de 0,00039. Il paroît en effet que de nouvelles expériences faites par M. Pond, astronome de Greenwich, l'ont amené à quelque chose de fort approchant de cette mesure de M. Kater ainsi corrigée.

Un autre point du globe où l'on a fait des expériences pour déterminer la longueur du pendule, est dans les îles Shetland; nous avons également rapporté, l'année dernière, qu'un certain

nombre

nombre de savans français et anglais s'étoient réunis dans ce but, M. Biot a publié cette année quelques résultats de ses observations dans le même *Journal philosophique d'Edimbourg* : on y voit qu'à la latitude de 60°45'35" nord, la longueur du pendule est de 0,994948151 ; ce qui réduit en pouces anglais, donne 39,1719, résultat qui se trouve parfaitement concorder avec la théorie.

Quoique, dans cette détermination, il se soit également efforcé de reconnoître et de calculer toutes les erreurs qui pouvoient avoir quelque influence sur ses résultats, M. Olynthus Grégory paroît ne pas être certain qu'il y soit parvenu, comme on peut le voir dans un assez long Mémoire publié dans le *Magazin* de Tilloch pour le mois de juin. M. Olynthus Grégory avoit été nommé pour accompagner M. Biot, ainsi que le capitaine Colby; mais il paroît que ces MM. ne purent pas tout-à-fait s'entendre, et qu'ils se séparèrent. MM. Grégory et Colby restèrent à Balta, et M. Biot alla s'établir à deux milles et demi plus au nord, dans l'île de Unst. M. Grégory, dans une partie de son Mémoire, jette quelques doutes sur la justesse des observations de M. Biot, fondés sur ce qu'il ne conçoit pas comment le couteau de suspension, la tige, la noix de l'instrument employé par lui, peuvent osciller précisément dans le même moment, étant disposés et ajustés pour une certaine latitude, à une certaine température; sur le peu de solidité du bloc prismatique de pierre enfoncé dans la terre, sur lequel étoit ajustée la vis, dont le mouvement élevoit ou abaissoit le plan métallique tangent avec la masse du pendule; et enfin il paroît que MM. Grégory et Colby pensoient que la situation choisie par M. Biot à Buness, n'étoit pas trop convenable pour une station astronomique. L'autre partie du Mémoire de M. Grégory est employée à faire connoître les principaux résultats de ses expériences; il commence d'abord par établir la mesure du dérangement de sa pendule astronomique, dont il donne une description détaillée, pensant avec juste raison que c'est un bon moyen d'inspirer la confiance dans les observations. Il montre que le dérangement de cette pendule, malgré les variations considérables dans la température et la pression atmosphériques, ne peut être estimée à plus d'un cinquième de seconde par jour; en sorte qu'il pense pouvoir conclure de ses expériences faites avec cet instrument, qu'à Balta, latitude nord, 60°45'3", à 120 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer, la longueur du pendule ramenée à la température de 50°, est de 39,1724 pouces anglais; et à Woolwick, à 51°28'41" de lat. nord, 201 pieds d'élévation, elle n'est que de 39,136. Mais, ajoute-t-il, avant que d'appliquer ces élémens à la question de la figure de la

terre, il faut réduire les observations au même niveau; ce qui lui paroît d'une grande importance. Après cette opération préliminaire, il en conclut que le rapport entre la longueur du pendule à Wolwick et à Balta, est :: 1 : 1,0009379. M. Grégory, quoique certain de l'exactitude de ce rapport, ne paroît cependant pas penser que l'on puisse, d'observations aussi isolées, conclure à la figure de la terre; mais elles pourront servir, dit-il, à faire partie de la série obtenue dans différens endroits par différentes personnes, et à arriver par la méthode des moindres carrés à un résultat général, qui lui paroît devoir être peu éloigné de $\frac{1}{305}$ pour la différence entre les deux diamètres de la terre : ce qui est aussi donné par la théorie de la lune. Au sujet de la retenue que l'on doit mettre dans les conclusions à tirer de quelques observations isolées, M. Grégory a pris la peine de recueillir dans une même table les principaux résultats qui ont été obtenus sur différens points du globe, dans les deux derniers siècles. Comme M. Grégory a ramené toutes les mesures à une seule, qui est celle du pouce anglais, nous croyons devoir la mettre sous les yeux de nos lecteurs, parce qu'on y voit des anomalies fort singulières.

I. LATITUDE NORD.

LIEUX.	LATITUDE.	LONGUEUR du Pendule.	OBSERVATEURS.	Long. si la compress. = $\frac{1}{336}$.
Équateur.	0° 0′ 0″	1,00000	Bouguer.	
Porto-Bello	9.34. 0	1,00020	*Idem.*	à 10°
Pondichéry	11.56. 0	1,00041	Gentil.	1,000172
Madras.	13. 4. 0	1,00079	J. Warren.	
Umatag	13.17.52	1,00032	Ciscar.	
Manille.	14.35.49	1,00087	*Idem.*	à 15°
		1,00082	Gentil.	1,000381
Acapulco.	16.50.49	1,00075	Ciscar.	
Jamaïque	18. 0. 0	1,00114	Campbell.	
St.-Domingue. . .	18.27. 0	1,00097	Bouguer.	
Macao	22.12. 0	1,00061	Ciscar.	à 20°
Malte.	35.54. 0	1,00262	D'Angos.	1,000666
Cadix.	36.31.46	1,00209	Ciscar.	à 30°
Monmerey.	36.35.45	1,00181	*Idem.*	1,001423
Formentera	38.39.56	1,002693	Biot, Arago, Chaix.	à 35°
Toulouse.	43.36. 0	1,00303	D'Arquier.	1,001872

LATITUDE NORD. (SUITE.)

LIEUX.	LATITUDE.	LONGUEUR du Pendule.	OBSERVATEURS.	Long. si la compress. = $\frac{1}{310}$.
Figeac..........	44° 36′ 45″	1,003199	Biot, Mathieu.	
Bordeaux........	44.50.25	1,003181	*Idem.*	à 40°
Clermont........	45.46.48	1,003322	*Idem.*	1,002352
Genève..........	46.12. 0	1,00263	Mallet.	
Vienne..........	48.12.47	1,00319	Liesganig.	
Paris............	48.50.14	1,00332	Bouguer.	à 45°
————	48.50.14	1,003607	Biot, Bouvard, Mathieu.	1,002845
————	48.51.38	1,00370	Borda.	
Nootka..........	49.35.15	1,00319	Ciscar.	à 50°
Gotha...........	50.56. 0	1,00338	Zach.	1,003340
Dunkerque.......	51. 2. 8	1,003824	Biot, Mathieu.	
Woolwich.......	51.28.41	1,003756	Grégory.	
Londres.........	51.30.49	1,093551	Desaguliers.	à 55°
————	51.30.52	1,003835	Whitehurst et Troughton.	1,003818
————	51.31. 8	1,003835	Kater, therm. 62° Fahr.	
Leyde..........	52. 9. 0	1,00374	Lulofs.	
Arengsberg......	58.15. 9	1,00406	Grischow.	à 60°
Mulgrave........	59.34.20	1,00466	Ciscar.	1,004268
Pétersbourg.....	59.56.33	1,00434	Mallet.	
Balta...........	60.45. 3	1,004697	Grégory.	à 70°
Unst............	60.45.55	1,004685	Biot.	1,005025
Archangel.......	64.33. 0	1,00474	————	
Pello............	66.48. 0	1,00470	Maupertuis.	à 80°
Ponoi...........	67. 4. 0	1,00481	Mallet.	1,005519.
Kola............	68.54. 0	1,00510	*Idem.*	
Spitzberg.......	79.50. 0	1,00530	Phipps, Lyons.	

II. LATITUDE SUD.

Équateur.......	0° 0′ 0″	1,00000	Bouguer.	
Zamboanga.....	6.54.27	1,00042	Ciscar.	
Lima..........	12. 4.38	1,00050	*Idem.*	
Madagascar.....	17.40. 0	1,00073	Gentil.	
Ile Babao.......	18.35.45	1,00091	Ciscar.	
Ile de France....	20.10. 0	1,00135	————	
Port Jackson....	33.51.20	1,00207	Ciscar.	
Cap de B.-Espér..	33.55. 0	1,00208	Lacaille.	
Monte-Video....	34.54.38	1,00217	Ciscar.	
Conception....	36.42.32	1,00212	*Idem.*	
Port Ste-Hélène...	44.29.34	1,00328	*Idem.*	
Port d'Egmont...	51.21. 3	1,00348	*Idem.*	

Malheureusement un assez grand nombre de ces observations du pendule n'ont pas été faites avec tous les soins convenables; ainsi, par exemple, on ignore assez souvent le degré de la température, et la date n'étant pas relatée, on ne peut y suppléer. Ces anomalies ne pouvant cependant être attribuées à des erreurs dans l'observation, on en a cherché la cause dans l'irrégularité des couches du globe, ou même dans la nature de ces couches.

Malgré les nombreux travaux qui ont été entrepris depuis près de 150 ans, pour déterminer la figure de la terre; malgré l'exactitude des opérations et l'excellence des instrumens, il ne paroît réellement pas qu'on soit encore arrivé à des résultats bien satisfaisans. Aussi M. Fisher, dans un Mémoire sur la figure de la terre, inséré dans le *Journal d'Edimbourg,* après avoir successivement montré les anomalies que présentent les observations de mesures d'arcs du méridien, et la longueur du pendule à différentes latitudes, arrive-t-il à cette singulière conclusion, que l'ensemble de toutes les observations sur le pendule semble prouver, contradictoirement à ce qu'on a conclu jusqu'ici de la mesure des arcs du méridien, que les méridiens sont rigoureusement elliptiques, ou qu'au moins les différences de l'hypothèse elliptique sont dans les limites des erreurs de l'observation; en sorte que la longueur du pendule, dans toutes les latitudes, seroit de 39.0082, pouces anglais; (sin. lat.)^2 $\times$0,2128 pouces, à 62° de Fahr. Échelle de sir Georges Shuckburgh.

Mais si les critiques de M. Fisher étoient hors de doute, et même dans tous les cas, il est aisé de voir qu'il seroit d'une grande importance de trouver une troisième méthode, qui conduisît à des résultats ou plus certains, ou confirmatifs de ceux obtenus par l'une des méthodes précédentes; c'est ce qu'auroit sans doute atteint depuis assez long-temps M. A. Cagnoli, dans un Mémoire inséré dans le tome II des *Mémoires de la Société italienne,* publié en 1792, puisque, dit-il, par le procédé qu'il propose, les occultations des étoiles fixes, on peut déterminer avec facilité et la plus grande précision les différences qui existent entre les rayons terrestres et un nombre infini de points de la surface de la terre. M. Fr. Baily paroît croire à l'exactitude de ce procédé, puisqu'il a publié cette année en Angleterre, dans les mois de novembre et décembre du *Magasin* de Tilloch, une traduction de ce Mémoire avec des notes nombreuses. Mais comme cette méthode est publiée depuis long-temps, et que sans doute elle a dû être appréciée, nous nous contenterons de rappeler qu'elle a quel-

ques rapports avec celle que Maupertuis et Manfredi ont proposée anciennement; mais, qu'au lieu d'employer la parallaxe de la lune, elle se sert de la durée des occultations des étoiles fixes derrière cet astre, moyen, au reste, dont Maupertuis lui-même avoit déjà parlé dans la préface de son discours sur la parallaxe de la lune, mais qu'il n'avoit considéré que d'une manière fort générale. M. Cagnoli semble démontrer qu'on peut apercevoir une différence de 500 pieds dans la longueur d'un rayon de la terre, puisqu'une telle différence peut en produire une d'une seconde de temps dans la durée de l'occultation; mais il est probable que la rareté des deux circonstances nécessaires pour faire des observations utiles, c'est-à-dire, le peu de hauteur de la lune, et la petitesse de la corde de son disque que traverse l'étoile, empêchera encore d'employer ce moyen, qui du reste demande peu d'appareil, puisqu'il suffit d'un télescope assez fort pour voir distinctement les étoiles, lorsqu'elles touchent au côté illuminé du disque lunaire, et d'une bonne pendule marquant les secondes.

Les travaux géodésiques que nous avons vu se multiplier presque dans toutes les parties de l'Europe dès la dernière année, ont continué d'être poussés avec activité, surtout en France, dont le Gouvernement a décidé qu'il seroit exécuté une nouvelle carte générale. Tous les moyens pour obtenir quelque chose de parfait, ont été soigneusement préparés. On s'occupe déjà de mesurer une grande perpendiculaire de Strasbourg à Brest, puis des méridiennes et des perpendiculaires, distantes entr'elles de deux cents mètres, qui serviront à rectifier le réseau trigonométrique primaire qui doit servir de base à la triangulation secondaire. Ces triangles secondaires seront ensuite subdivisés par une triangulation de troisième ordre, qui servira à baser et à rectifier les travaux plus détaillés du cadastre; mais pour cela on sera encore obligé de recourir à une quatrième triangulation, sur laquelle enfin se fonderont les levées topographiques fournies par le cadastre, et réduites à l'échelle d'un dix-millième, mais auxquelles les ingénieurs géographes ajouteront la figure du sol et le système des courbes de niveau de dix en dix mètres de hauteur.

Cette carte levée, comme il vient d'être dit, au dix-millième, ne sera cependant gravée qu'au cinquante-millième; ce qui donnera encore six cent dix feuilles de gravure de $0^m,8$ sur $0^m,5$.

Mais pour exécuter une entreprise aussi vaste, et dans laquelle, à défaut d'ingénieurs, on sera forcé d'employer des gens d'habileté moins reconnue, il étoit nécessaire de chercher à prévenir, autant que possible, les erreurs, ou à les rendre moins sensibles, quand

on n'a pu les éviter. M. de Laplace a rempli ce dernier point en appliquant le calcul des probabilités aux différentes opérations géodésiques, et M. Puissant est parvenu au premier, en publiant un Traité de Géodésie, dans lequel il a exposé, comme on le pense bien, tous les moyens que doivent employer les ingénieurs-géographes, pour exécuter les différentes opérations d'où résulte la représentation fidèle de la surface d'une partie de la terre.

On trouvera aussi d'excellentes leçons pratiques de Géodésie dans le Mémoire que M. Delcross, ingénieur-géographe français, a publié dans la *Bibliothèque universelle*, sur la mesure de la base de Darmstadt, exécutée en 1808 par MM. Eckhardt et Schleyermacher, hessois, et pour lequel ces savans lui ont communiqué avec la plus grande générosité leurs notes manuscrites; on y verra des preuves évidentes de la rigoureuse exactitude à laquelle on peut parvenir aujourd'hui dans ces sortes de mesures, puisque M. Delcross, au moyen d'une suite de triangles partant de la base d'Ensisheim mesurée par M. le colonel Henri, est arrivé, pour la longueur de la base de Darmstadt, à un résultat qui ne diffère que de 0,116 toises de celui qu'avoient obtenu directement les ingénieurs hessois.

D'après une notice insérée dans le même recueil que nous venons de citer, sur la triangulation exécutée dans le canton de Berne par M. le professeur Treschel, on voit avec plaisir que la Suisse commence à profiter des travaux géodésiques poussés par les Français jusque assez avant dans sa partie occidentale; en sorte que si la triangulation de ce canton se termine, comme cela n'est guère douteux, et que les autres cantons imitent celui de Berne, la triangulation européenne qui s'étend du sud au nord, depuis Formentera jusqu'aux îles Shetland, et à l'est de Genève, à Munich et à Gotha, n'éprouvera presqu'aucune interruption. Il faut regarder comme servant directement au même but, c'est-à-dire, à une bonne carte générale de la Suisse, la détermination exacte de la position géographique de Saint-Gall, que M. A. Scherer, dans un Mémoire également publié dans la *Bibliothèque universelle*, a fixée à 47°25′40″,34 de latitude, comme moyenne de cinq cents observations de distances circomméridiennes du soleil au zénith, et à 27° 2′ 0″ longitude de l'île de Fer, moyenne de dix-sept occultations d'étoiles fixes par la lune.

Les mesures des hauteurs au-dessus du niveau de la mer, étant aussi d'une grande importance, même dans les cartes spéciales, et la facilité qu'on a de les obtenir au moyen du baromètre,

ont été cause que beaucoup de personnes se sont occupées du perfectionnement de ce procédé; mais comme quelques-unes ont cherché à le détracter, M. Delcross, qui se propose de prouver par expérience que les résultats obtenus par les deux méthodes sont identiques, quand elles sont maniées convenablement, en a donné une preuve sans réplique, en montrant que la hauteur du mont Ventoux mesurée par lui au moyen du baromètre, ne diffère de celle obtenue par La Caille, que de $0^m,50$, et qu'elle est de $1957^m,74$ trigonométriquement, et de 1957 barométriquement.

Il paroît qu'il n'en est pas de même, quand au lieu de baromètre on emploie le thermo-baromètre de M. Wollaston. En effet, M. Murray, dans la mesure du Mont-Cenis, au moyen de cet instrument, a trouvé un excès de 577,75 pieds anglais sur celle que donne le baromètre à mercure. Voyez *Annals of Philosophy*, tome XIII, page 468.

Instrumens. Nous ne connoissons guère d'autres perfectionnemens apportés dans cette partie extrêmement utile pour les observations astronomiques, que la nouvelle espèce de *chronomètre* imaginée par M. Bréguet, et la substitution de l'asbeste dans le *micromètre* aux fils employés communément.

Le *chronomètre*, dont il seroit difficile de donner une idée suffisante sans figure, et qui est décrit dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. X, p. 431, a été inventé par son auteur pour arriver au-delà de $\frac{1}{5}$ de seconde dans les observations de la disparition d'une étoile derrière le fil d'un instrument de transit, quantité qui, correspondante à 3 secondes d'ascension droite, peut devenir d'une grande importance. Or, il paroît qu'au moyen du *chronomètre* de M. Bréguet, qui peut s'appliquer à toute espèce de télescope, on pourra aisément observer des $\frac{1}{10}$ de seconde, et même avec quelque habitude, des $\frac{1}{20}$ et des $\frac{1}{100}$, par approximation.

Quant à la substitution de l'asbeste pour les micromètres, c'est au prof. Wallace que l'idée en est due. Le célèbre M. Troughton a appliqué un fil de cette substance d'environ $\frac{1}{3000}$ de pouce de diamètre à l'oculaire d'un télescope, et la ligne qu'il formoit étoit parfaitement unie et très-opaque.

MÉTÉOROLOGIE.

Les observations météorologiques s'accumulent de toutes parts; il n'est pas de recueil scientifique qui n'en contienne une suite plus ou moins complète; mais quoique faites avec beaucoup plus de soin qu'elles ne l'ont jamais été, il paroît cependant difficile qu'on puisse en tirer autant d'avantages que si les personnes qui s'en occupent convenoient d'employer les mêmes instrumens, ou au moins des instrumens aisément comparables, si le mode de faire préalablement bien discuté étoit le même, et si chaque observateur avoit l'attention de bien noter les circonstances locales, qui souvent ont une grande influence sur plusieurs des phénomènes météorologiques. Telles sont les principales considérations par lesquelles M. Castellani commence un Mémoire inséré dans la *Bibliothèque universelle*, sur des observations météorologiques faites à Turin pendant l'année 1818, et dans lequel il présente des modifications qui semblent importantes dans le mode des observations.

De ces différentes séries d'observations des phénomènes atmosphériques, la plus complète paroît être celle que continue le colonel Beaufoy à Bushey-Heath, près Stamnore, et dans laquelle il fait entrer en outre des observations astronomiques, comme celle des éclipses des satellites de Jupiter.

M. Howard suit à peu près les mêmes erremens à Tottenham, à peu de distance de Londres, et ses observations, ainsi que celles de M. Beaufoy, sont publiées dans les *Annals of Philosophy*.

M. Bouvard a également continué de publier, dans le *Journal de Physique* et dans les *Annales de Chimie et de Physique*, les détails des nombreuses observations de cette sorte faites avec toutes les précautions convenables, à l'observatoire de Paris.

La *Bibliothèque universelle*, publiée à Genève, recueille surtout avec beaucoup de soin tout ce qui se fait d'observations météorologiques, soit à Genève ou au mont Saint-Bernard, soit dans différentes contrées de l'Europe; ainsi on trouve, t. XII, p. 164, un excellent résumé des observations de cette nature faites à Palerme pendant 20 ans, de 1796 et 1815.

On trouvera encore d'excellens matériaux dans un article du voyage de Clarke, vol. V, appendice, reproduit dans les *Annals of Philosophy*, t. XIII, p. 316, et qui contient les résultats d'observations du baromètre, du thermomètre et de l'aiguille aimantée

faites

faites pendant 22 ans à Drontheim, en Norwège, depuis 1762 jusqu'en 1783.

Enfin, les différens recueils scientifiques publiés en Allemagne par M. Gilbert, par M. Schweiger, par les Amis de la Nature de Berlin, en Hollande, à Moscow, à Munich, en Angleterre, dans l'Amérique septentrionale, ont inséré pour chaque mois de l'année qui vient de s'écouler les observations météorologiques qui ont été faites en général dans les villes où ils s'impriment.

Des Aérolithes. Nous avons pris quelque soin de recueillir les faits plus ou moins nouveaux qui peuvent concerner ce genre tout-à-fait singulier de météores, et sur lequel la théorie est encore si éloignée de donner quelque chose de plausible. Ainsi, outre le catalogue de M. Abel Rémusat, des substances de cette nature qui sont tombées en Chine depuis les temps historiques, et qui paroissent avoir été très-nombreuses, comme on peut le voir dans le Mémoire de ce savant, inséré dans le tome LXXXVIII, page 348 du *Journal de Physique,* nous avons ajouté au grand catalogue de M. Chladni, publié dans notre Journal de 1818, et dont il a été donné une traduction avec plusieurs augmentations importantes dans l'*Edinburg philosoph. Journal,* tome I, page 221, quelques faits oubliés que M. Paoli a découverts, ainsi que ceux de Leonardi et de M. Cavolan; mais tous ces aérolithes étoient plus ou moins anciens, et il n'est pas arrivé à notre connoissance, dans le cours de cette année, qu'il en soit tombé d'autre que la pluie rouge dont nous avons parlé tome LXXXIX, page 312. On sera même obligé de rayer définitivement du catalogue la masse de fer prétendu météorique de Loeber, comme nous l'avons appris des observations de M. Clere, qui s'est assuré que ce n'est qu'un reste de fonte; mais il paroît, d'après l'analyse qu'a faite M. Brande du fer trouvé dans les mains des Esquimaux visités par le capitaine Sabine, et qui contient 3 pour 100 de métal, que c'est une pierre météorique à ajouter au catalogue; suivant le récit des sauvages, elle se trouve dans les montagnes à 30 milles de la côte; le fer paroît en effet y être disséminé par petits globules et à l'état métallique.

Malgré ce manque d'observations de nouveaux aérolithes, quelques personnes ne se sont pas moins encore occupées de la théorie de leur formation. Un passage de Glauber que nous avons rapporté, prouve que depuis long-temps les chutes de

pierres atmosphériques avoient été admises, comme le montre aussi l'ouvrage curieux du jésuite Dominico Troili, intitulé *Della caduta di un Sasso d'all' aria ragionamento; Modena*, 1766, et bien plus, que l'hypothèse qui veut qu'elles se forment dans le sein même de l'atmosphère s'étoit déjà présentée à cet illustre chimiste; mais les deux nouvelles hypothèses, présentées dans le cours de cette année, quoique faisant tomber les aérolithes de notre atmosphère, diffèrent de celle de Glauber en ce qu'elles les font naître à la surface de la terre. L'une suppose en effet que le gaz hydrogène, par sa propriété dissolvante, en enlève les matériaux composans dans les hautes régions de l'air, où deux nuages ainsi chargés et électrisés d'une manière contraire, donnent lieu à une détonnation et par suite à la précipitation des molécules minérales suspendues : c'est celle que M. Murray a proposée dans le *Philosophical Magazine*, tome LIV, page 39; l'autre hypothèse, qui se rapproche de celle-ci, fait jouer au calorique et à l'air le rôle de l'hydrogène, c'est-à-dire, que l'action du calorique sur la terre en enlève certaines parties minérales qui, suspendues dans l'air également échauffé, sont élevées par lui au-dessus de l'atmosphère, ou au moins dans ses parties supérieures, etc. Ces deux nouveaux systèmes, pour l'établissement desquels leurs auteurs ont assez aisément montré la foiblesse des systèmes anciennement proposés, ne paroissent guère devoir être admis; du moins le premier a été violemment combattu dans le même *Philosophical Magazine*, tome LIV, page 336, par M. Atkinson; quant au second, proposé par M. Reynolds, dans l'*American Journal of Sciences*, tome I, page 266, une partie des objections faites à celui de M. Murray nous semble lui convenir également.

De la poussière atmosphérique. C'est pour la première fois peut-être qu'il est question dans les phénomènes atmosphériques de cette espèce de poussière qui semble remplir notre atmosphère et que l'on aperçoit voltiger dans tous les sens, lorsqu'un rayon du soleil vient à traverser une chambre peu éclairée. M. Rafinesque, *Amer. Journ. of Sciences*, t. I, pag. 397, s'occupe de son origine, de sa nature et de ses effets sur la surface de la terre. Elle ne peut être dûe, suivant lui, comme on le pense ordinairement, à la destruction de nos meubles, de nos vêtemens, en un mot des corps existans à la surface de la terre, puisqu'il l'a retrouvée sur les plus hautes montagnes de la Sicile, dans l'Amérique, sur les Alpes, et même au milieu de l'Océan. Il pense

qu'elle est formée chimiquement au sein de l'atmosphère, par la combinaison de parties gazeuses élémentaires qui y sont dissoutes; que c'est un composé terreux, dans lequel l'alumine prédomine. Il estime son accumulation, dans une chambre close et où l'air étoit tranquille, à un quart de pouce, ou même à un pouce dans le cours d'une année; ce qui, par la pression, se réduit à $\frac{1}{6}$ de pouce; dans les lieux découverts il y a beaucoup plus de variation, mais il la porte en général de 6 à 12 pouces en 100 ans. En sorte que M. Rafinesque voit dans cette espèce de météore chronique, pour nous servir de son expression, une cause de changemens à la surface de la terre, et par conséquent digne de l'attention des géologues.

Des Pluies ou de l'Ombrométrie. Comme cette espèce d'observations semble la plus aisée à faire, on en trouve dans presque tous les recueils d'observations météorologiques. Nous allons nous borner à en rapporter les principaux résultats:

Lieux.	*Latitude.*	*Années.*	*Quantité.*
Bombay.....	18° 56′ 40″	1803. 1804.	90 pouces anglais. 115
Palerme.....	38. 6.44	De 12 années d'observ.	22 po. angl., 94 *max.* et 0 po. angl., 218 *min.*
Gosport....	50.47.88	1818.	27,940 pouces anglais.
Bushey-Heath	51.37.42	*Idem.*	21,405
Tottenham...		*Idem.*	25,905
Genève......	46.12. 0	*Idem.*	21 p. 3 lig. $\frac{6}{12}$ *franc.*
Cork........	51.53.54	*Idem.*	38,037 pouc. angl.
Turin.......	43. 4. 0	*Idem.*	13,18 dec., pluie, neige et grêle.
Paris.......	48.50.14	*Idem.*	68,919 cent. dans la cour, et 61,524 sur la plate-forme.

Nous ajouterons que la forme de l'ombromètre, ou de l'instrument propre à mesurer la quantité de pluie qui est tombée dans un espace de temps déterminé, n'est pas encore tellement convenue, que l'on ne trouve quelque discussion à ce sujet parmi les observateurs. M. Meikle, *Annals of Philosophy*, tome XIV, page 312, n'admet pas avec M. Flaugergues que la différence entre la quantité de pluie recueillie au sommet ou au pied d'un observatoire soit due au vent qui changeroit sa direction. M. Tardy de la Brosse a rappelé dans la *Bibliothèque universelle*, tome X, page 92, la construction de l'instrument qu'il avoit proposé il y a plusieurs années, et qui paroît être aussi simple que facile d'exécution et d'emploi.

De l'Hygrométrie. La plupart des tableaux météorologiques

qui se publient dans les recueils scientifiques contiennent aussi des observations de cette nature. Les plus intéressantes sont sans aucun doute celles que M. Pictet a insérées dans le tome X, page 260, de la *Bibliothèque universelle*, sous le titre de résumé des observations hygrométriques faites chaque jour au lever du soleil et à 2 heures après midi, à Genève et à l'hospice du Grand Saint-Bernard, pendant les trois derniers mois de 1817 et l'année 1818. On y voit, comme résultats principaux, qu'au lever du soleil l'air est notablement plus sec dans la couche supérieure de l'air que dans l'inférieure, et cela d'une différence moyenne de 12°; mais au milieu de la journée, la différence est beaucoup moindre, car la différence moyenne entre Genève et le mont Saint-Bernard n'est que de quatre degrés; l'étendue de l'oscillation hygrométrique du matin à l'après-midi est bien plus grande dans les mois d'été que dans ceux d'hiver dans les deux stations, mais la quantité absolue est beaucoup plus considérable à Genève; enfin un *maximum* de sécheresse, tel qu'il n'en a pas encore observé de semblable, et qui eut lieu le 23 mars depuis le lever du soleil jusqu'à 2 heures après midi, où l'instrument marcha de 58°. à 38, ce qui se trouva concorder avec une élévation presque subite de 16° de température, et avec un paroxisme presque semblable à Genève, porte M. Pictet à conclure que parmi les modifications plus ou moins variables de l'atmosphère, il y en a dont les causes encore inconnues, planent à la fois sur une même région, ou se développent simultanément et spontanément dans la masse d'air superposée.

Dans la plupart des lieux où l'on fait des observations hygrométriques, l'on se sert de l'hygromètre à cheveu, inventé par Saussure, et perfectionné par quelques artistes de Genève. Quoique cet instrument, exécuté par des mains habiles, paroisse être parfaitement comparable et bien remplir le but proposé, cependant M. Al. Adie, qui depuis quelques années cherche une substance à la fois plus sensible et dont l'étendue des degrés de contraction entre l'extrême sécheresse et l'extrême humidité soit la même, pense l'avoir trouvé dans la membrane interne de l'*Arundo phragmites*; pour cela, il en forme une petite poche qu'il remplit de mercure, pouvant monter par un ou deux orifices percés dans la longueur d'un tube de thermomètre gradué et qui traverse la vessie dans toute sa longueur pour augmenter la solidité de l'instrument; la contraction ou la dilatation hygrométrique de la poche, fait monter ou descendre le mercure dans le tube, et montre ainsi le degré

de sécheresse ou d'humidité sur une échelle placée à côté du tube.

Cet hygromètre de M. Adie a beaucoup de ressemblance avec celui imaginé par M. Wilson, et dont nous avons parlé dans notre analyse de 1817, et dans la construction duquel il emploie une vessie de rat; mais un autre instrument de cette nature qu'a inventé M. Livingston, médecin anglais à Canton, est établi sur un autre principe, savoir, sur la propriété qu'a l'acide sulfurique de suivre une marche uniforme dans ses différens états de saturation. Pour le former, il suffit de placer sur un des plateaux d'une balance exacte un disque de porcelaine, dans lequel on a mis 21 grains d'acide sulfurique à 1,845, et 39 grammes d'eau distillée : en l'exposant au plus haut degré d'humidité artificielle, il s'est trouvé qu'il avoit gagné 50 grammes en 24 heures; en plaçant maintenant ce vase à côté d'un autre de platine, plein d'acide sulfurique concentré sous le récipient de la machine à faire de la glace par le procédé de M. Leslie, il se trouva qu'après une nuit, le poids total étoit réduit à 50 grains. Un demi-grain fait que le bord du bassin décrit un arc d'un pouce au-dessus et au-dessous du niveau. Chacun de ces espaces est divisé en 10 parties égales, ou le grain en 20 parties; ce qui, multiplié par 50 grains, fait une échelle de 1000. Il paroît que ce nouvel hygromètre est d'une grande sensibilité.

Des Éruptions volcaniques. Le célèbre volcan de l'Etna, qui étoit demeuré dans un calme parfait depuis 1811, a offert une éruption dans le cours de cette année, dans la nuit du 27 au 28 mai, à 1 heure du matin. L'état météorologique de ce mois n'avoit offert rien d'extraordinaire; le 27, dans la journée, il souffla un vent d'ouest violent; avant minuit on ressentit quelques secousses à Niccolosi, et deux heures après, l'éruption éclata par trois bouches ouvertes en même temps à environ 150 toises au-dessous du sommet, et ensuite par une quatrième, qui s'ouvrit dans la même nuit dans la partie supérieure de la vallée du *Trifoglietto* ou *del Bue*. M. Moricand, qui a eu l'occasion d'observer ce terrible phénomène, dont il donne la relation dans la *Bibliothèque universelle*, t. XI, p. 293, nous apprend que cette éruption n'a du reste montré rien d'extraordinaire. Nous voyons cependant que les laves de l'Etna sont moins liquides, moins tenaces que celles du Vésuve, puisqu'il dit que M. Gemmellaro de Niccolsi n'a jamais pu imprimer dans celles-là de ces gravures que l'on exécute fort bien sur

celles-ci; aussi avoit-il beaucoup de peine à y enfoncer l'extrémité d'une tenaille de fer. M. Moricand fait en outre l'observation que c'est à tort que l'on nomme *flammes* les globes de feu ou de fumée rouge qui s'élèvent du cratère des volcans, car cela n'a aucun rapport avec la flamme que l'on voit produite par la combustion du gaz hydrogène ou d'un autre gaz flammifère, et que par conséquent ce mot donne une fausse idée du phénomène.

Un volcan remarquable par sa petitesse (6 pieds haut, circonférence 49, et celle du cratère 2 pieds 2 pouces) a été découvert en 1818 dans les états du prince Georges, dans le voisinage de l'Indian River, paroisse de Saint-Jean.

Le *Journal de l'Institution royale*, n° XIII, p. 291, nous apprend que dans l'année 1814, au milieu d'une tempête accompagnée de flammes et de tremblemens de terre, une nouvelle île volcanique s'est élevée dans l'Archipel aleutien, non loin d'Unalaschka. Des Russes qui s'y rendirent le 1er juin, après que la mer fut calmée, trouvèrent que cette île étoit remplie de crevasses et de précipices; la surface seule à quelques mètres étoit refroidie; on n'y trouva aucune trace d'eau; les vapeurs qui s'en exhaloient n'étoient pas nuisibles, et les phoques s'en étoient déjà emparés en 1815. Sa hauteur étoit déjà diminuée; elle a environ deux milles de long; elle a été nommée *Boguslaw*.

Des Tremblemens de terre. Le nombre de ces phénomènes recueillis dans le cours de cette année a été assez considérable; mais tous n'ont cependant pas été ressentis en 1819. Ainsi, la *Gazette* de Pékin du 2 mai 1817, donne la relation d'un tremblement de terre qui a eu lieu, dans le mois précédent, à Chang-Ruh, sur les confins de la province de Szeehuen, sur la frontière occidentale de la Chine. Plus d'onze mille maisons ont été renversées, et plus de 2,800 personnes ont été tuées.

Dans l'année 1818, M. Agatino Longo a publié un Mémoire intéressant sur celui qui a dévasté la Sicile le 20 février, et dont nous avons dit quelque chose l'année dernière. Le dernier jour de mai, dans la matinée, un violent tremblement de terre a détruit un grand nombre des monumens les plus remarquables de Mexico. Le 2 octobre, à une heure et demie, on en a ressenti un très-violent à Brutenzorg, près de Batavia, mais sans autre accident que la destruction de quelques maisons. Dans le même mois, l'Irlande en a éprouvé un à ce qu'il paroît encore plus violent,

avec d'horribles bruits souterrains, à la suite duquel a commencé une éruption du mont Hécla. Le 11 de ce même mois on en a ressenti un moins considérable à Québec; enfin, le 31 la ville de Dalton, au comté de Lancastre, a éprouvé aussi une secousse de tremblement de terre. On en cite aussi un violent à Inverness et à quelque distance de la ville, 20 minutes après minuit le 20 novembre. Il y a eu malheureusement quelques personnes de tuées dans les deux qui ont eu lieu au cap Henry, à Saint-Domingue, le 20 du même mois. Il paroît que le 7 décembre il y en a eu une fort légère secousse à Bangor, qui a été beaucoup plus sensible dans le voisinage de Penter. Enfin, le 10 décembre de cette même année, la ville de Reggio, dans le duché de Modène, a éprouvé aussi un tremblement de terre à 10 heures du soir.

Dans l'année 1819, il paroît qu'ils ont été plus fréquens. L'un des plus violens est celui qui s'est fait sentir sur toute la côte de Gênes, dans la direction du port Saint-Maurice à Saint-Romi, qui a le plus souffert, et même à ce qu'il paroît jusqu'assez avant dans la mer, le 8 janvier; on en a aussi ressenti quelques secousses à Saint-Ubes, le 24 ou 25 janvier. Dans la nuit du 29 de ce mois, plusieurs vieux bâtimens ont été renversés à Teflis, en Géorgie, à la suite d'un tremblement de terre qui fut précédé d'une tempête, de bruits souterrains, et qui devint surtout très-violent vers les 10 heures. Celui qui a eu lieu à Ballenloan ou Glenbyon, le 11 avril à 5 heures du soir, fut suivi immédiatement d'un ouragan effrayant et de beaucoup de neige. Rome, Frascati, Alba, etc., en ont aussi ressenti un dirigé du S.-E. au N.-O. le 26 du même mois; il y en a eu trois secousses à Temiswar, en Hongrie, le 8 avril, et une foible à Landshut et à Augsbourg le 10 du même mois. Les 3, 4 et 11 avril la ville de Copaïpo, port du Chili, a ressenti un tremblement de terre assez violent. La secousse violente qui a eu lieu à Corneto le 26 mai, paroît avoir fait beaucoup de dommages, du moins aux édifices publics. Celui qui a eu lieu à la Trinité le 12 août, à deux heures après midi, fut accompagné d'un grand coup de vent et d'un grand bruit; le 15 du même mois, il y en eut un qui se fit avec une explosion semblable à celle du canon, à Saint-Andrew, village du bas Canada. Le 4 septembre, à 9 heures du soir, les habitans de Corfou en ont ressenti une violente secousse qui a endommagé plusieurs bâtimens publics; l'air étoit serein, et on s'attendoit qu'il se trouveroit en rapport avec quelque éruption de l'Etna ou du Vésuve. Le village de

Comrie, comté de Perth, n'en avoit pas ressenti depuis 10 ans de plus violent que celui qu'il a éprouvé le 28 novembre; les convulsions qui durèrent 10 secondes, avec des explosions souterraines, s'étendirent à quelques milles du village et se dirigèrent du N.-O. au S.-E. Mais le plus désastreux de tous les tremblemens de terre qui soient parvenus à notre connoissance dans le cours de cette année, est celui dont l'histoire a été donnée dans la *Gazette* de Bombay, le 7 juillet. Il s'est fait sentir le 16 juin, à 8 heures du soir; il a détruit les villes et les villages de tout le district de Kutch; plus de 2000 personnes ont péri; les commotions de la terre n'ont pas cessé pendant trois jours. Il paroît qu'il est dû à l'éruption d'un volcan qui a eu lieu dans une montagne à 20 milles de Bhooj.

Des Vents, Ouragans, etc. M. Defrance, peu satisfait de la plupart des théories proposées pour expliquer la formation des trombes, en a proposé une qui se trouve plus en rapport avec les faits qu'il a observés lui-même, tome LXXXVIII, page 269 de notre journal, auquel nous renvoyons, pour ne pas allonger inutilement cette analyse.

M. Mathieu Dombasle, dans une lettre insérée dans le tome X, page 52 des *Annales de Chimie*, a proposé une nouvelle théorie sur la cause du vent qu'on éprouve quelques instans avant l'orage; celle qui consiste à attribuer ce vent, souvent impétueux, au vide produit par la condensation de la vapeur aqueuse, lui ayant toujours paru peu conforme aux faits. S'appuyant sur l'observation que l'eau dans sa chute libre entraîne avec elle une quantité considérable de l'air qu'elle traverse, comme dans les *trompes* des fourneaux de forge, il pense que l'ouragan des averses est dû à ce qu'il se forme sous les nuages d'où tombe l'averse, deux courans très-distincts, l'une *effluent*, sous la forme de rayons divergens en avant du nuage, et l'autre *affluent*, en rayons convergens, qui se fait sentir par derrière.

Quant à la direction et à la fréquence des courans ou des vents locaux, nous nous contenterons de faire observer que tous les tableaux météorologiques indiquent avec beaucoup de soin, pour chaque lieu où elles se font, ces sortes d'observations, qui sont encore peu susceptibles d'un intérêt général. On pourra en trouver davantage dans les observations de Caleb Atwater sur les courans qui prévalent dans l'état de l'Ohio et les régions de l'ouest de l'Amérique septentrionale, *Amer. Journ.*, t. I, p. 277. On y voit que ces courans sont au nombre de trois; le premier,

remonte

le plus chaud et le plus humide qui sorte du golfe du Mexique, remonte le Missisipi et ses larges branches jusqu'à leur source; le second provient du dos des montagnes de l'ouest, descend le Missouri jusqu'à son embouchure, et se répand ensuite dans une grande partie de la contrée, et enfin le troisième, qui s'étend des grands lacs nord et nord-ouest au sud du lac Mihigan et du lac Erié, d'où il va régner ensuite sur toute là région qui est au sud.

Pesanteur de l'air, ou Barométrie. Nous nous bornerons également sur ce genre d'observations à rappeler que les tableaux météorologiques, dont nous avons parlé plus haut, contiennent des détails nombreux sur la variation du poids de l'air dans différentes parties de la terre, mais qui ne sont nullement susceptibles d'extrait. Il n'en est pas de même du tableau comparatif que M. Pictet a inséré dans le mois de janvier de la *Bibliot. univ.*, et qui comprend les variations barométriques pour les trois derniers mois de 1817 et l'année 1818 toute entière, observées à Genève et au mont Saint-Gothard; on y voit que le poids de la colonne aérienne est plus grand en hiver qu'en été, entre 75° et 38°, le jour que la nuit. En général, le baromètre, à Genève, descend du matin à l'après-midi, et monte au contraire au Saint-Bernard; la différence entre les *maxima* suit la même marche que celle des hauteurs moyennes, c'est-à-dire, qu'elle est plus grande dans les saisons froides que dans les saisons chaudes. La moyenne annuelle, à Genève, est de 7,74, et 7,14 au mont Saint-Gothard, malgré la grande différence d'élévation.

Quoique le baromètre à mercure soit arrivé à un grand degré de perfectionnement, par l'emploi qu'on en fait fréquemment dans la mesure des hauteurs, M. Adie, dans le but de mesurer les plus petites variations dans le poids de l'air, que l'on peut supposer provenir de l'action du soleil et de la lune, a cherché à mesurer la pression de l'asmosphère par ses effets sur une colonne de gaz différent de l'air; en sorte que l'instrument qu'il a imaginé, et qu'il nomme *sympiésomètre*, est composé de gaz hydrogène et d'une huile, comme l'huile d'amandes colorée avec la racine d'anchusa, le tout contenu dans un tube de verre de 18 pouces de long sur 0,7 pouces de diamètre, terminé supérieurement par un renflement d'environ 2 pouces de long et d'un demi-pouce de diamètre, et inférieurement par une bulle recourbée, ouverte à son sommet. Voyez, au reste, pour plus de détails, le nouveau *Journal d'Edimbourg*, t. I, p. 54. Il pa-

roît que cet instrument est fort avantageux et peut remplacer le baromètre marin, mais qu'il est peut-être trop sensible dans certaines circonstances; aussi, dans les occasions ordinaires, peut-être suffira-t-il pour connoître d'assez légères variations dans le poids de la colonne atmosphérique, d'employer le procédé indiqué par M. Dombasle dans la lettre citée plus haut, et qui consiste à incliner le baromètre de mercure.

De la Chaleur. On trouvera encore dans les recueils généraux de météorologie des observations locales qui ont trait aux variations de température dépendantes des deux élémens principaux, savoir, de la présence du soleil et de l'élévation au-dessus du niveau de la mer. Mais en admettant même que ces observations particulières, quoique quelquefois réunies depuis un grand nombre d'années, comme celles faites à Drontheim, de 1762 à 1783, *Ann. of Phil.*, tome XIII, page 316, pussent être employées dans une théorie plus ou moins générale, elles ne l'ont encore été que dans le résumé que M. Pictet a publié sur les observations thermométriques qui ont été faites pendant l'année 1818, à Genève et au mont Saint-Bernard; on pourra y remarquer, par exemple, que dans la couche atmosphérique de plus de 1000 toises qui sépare les deux stations, un degré d'abaissement de température correspond assez bien à 100 toises d'élévation. Ce résultat est assez en rapport avec celui qu'a obtenu M. Schow, botaniste danois au Mont-Etna; en effet, d'après des observations simultanées du thermomètre faites à Nicolsi, à Catane, et à la station dite la Maison anglaise, sur le mont Etna, il porte à 565,8, 590, et même à 648 pieds anglais d'élévation l'abaissement de chaque degré de température. Voyez la *Bibliothèque universelle*, vol. XII, pag. 57.

Les travaux de M. J. Davy sur la température des eaux de la mer, qui ont été publiés l'année dernière, ont été continués dans différentes expéditions maritimes, et entre autres dans celle que les Anglois ont envoyée au pôle nord. On en trouvera, par exemple, un certain nombre publiés par M. Abel Clarke, dans son voyage à la Chine, et qui ont été faites dans la mer Jaune, et qui prouvent assez bien que la température décroît à mesure qu'on s'enfonce davantage; c'est ce qui est également confirmé par l'expérience de M. le capit. Wanhope, qui, à quelques degrés de l'équateur, a trouvé 31° Fahr. de différence entre la température de l'eau puisée à 1000 mètres et celle de la surface; celle-ci étant à 73° et l'autre à 42°; mais il n'en est pas de même des

expériences faites par l'expédition angloise au pôle nord; d'après la comparaison qu'en a faite le Dr Marcet dans son grand travail sur la densité et la température des eaux de la mer, inséré dans la seconde partie des *Trans. phil.* pour 1819, il résulte que dans le détroit de Davis et dans la baie de Baffin les eaux de la mer sont d'autant plus froides qu'elles sont plus profondes, et en effet, le capitaine Ross s'est assuré qu'à 500, 600, 700, 800, 1000 mètres, la température s'abaisse successivement de 35° Fahr. jusqu'à 28 $\frac{1}{2}$, tandis qu'à l'est du Groenland et dans les latitudes plus élevées, c'est le contraire; c'est-à-dire, que l'eau puisée à de grandes profondeurs, par le lieutenant Franklin, de la même expédition, s'est presque toujours trouvée de 4 à 5° Fahr. plus chaude qu'à la surface. Cela ne tend-il pas à prouver que certaines localités peuvent apporter des modifications à ce sujet, comme dans tant d'autres. Ainsi, par exemple, M. Murray, dans sa traversée d'Angleterre en Italie, s'est assuré que la température des eaux de la mer augmente quand on s'approche de l'embouchure d'une rivière un peu considérable. En effet, à 10 milles environ de celle d'Ombrone, dans la Méditerranée, il a trouvé que la température de l'eau, qui avoit toujours été de 70° Fahr. a monté à 71,52. (*Ann. of Phil.*, vol. XIII, page 386.)

Le même physicien a fait, sur le Mont-Cenis, quelques expériences sur la température de la neige à différentes élévations; mais elles sont trop peu nombreuses pour que l'on puisse en tirer des conclusions. (*Annals of Philosophy*, vol. XIII, p. 420.)

Si, malgré l'anomalie que nous venons de rapporter, il est à peu près certain que la température diminue à mesure qu'on s'enfonce davantage dans la masse des eaux de l'Océan, le contraire a été observé depuis long-temps dans les profondeurs de la terre. C'est ce que confirment encore les observations curieuses de M. Rob. Bald, faites dans les mines de charbon les plus profondes de l'Angleterre. On y voit en effet que la température de l'air dans la mine la plus basse, celle de Killingworth, à la profondeur de 1200 pieds, s'élève jusqu'à 77° et celle de l'eau à 74, tandis qu'à la surface de la terre l'air n'avoit que 48° et l'eau 49°, ce qui fait par conséquent une différence de 25°. Dans cette même mine l'eau distillée bouilloit à 213°, tandis qu'à la surface l'ébullition avoit lieu à 310°. Mais à quoi tient cette différence de température si bien constatée, et qui paroît être la même dans quelque substance que la mine ait été creusée? les uns ont imaginé qu'elle étoit due aux hommes, aux chevaux qui

y sont employés; mais M. Bald pense que cela ne peut produire qu'une élévation de 1 à 2 degrés; d'autres ont cru que c'étoit à la décomposition des pyrites; c'est une opinion que réfute encore M. Bald, en montrant que jamais elles ne se décomposent en place; en sorte qu'il croit que cet accroissement de température a son origine dans la chaleur interne propre à la constitution physique de notre globe.

Des Météores lumineux. Sans chercher ici à pénétrer la nature des différens météores qui s'observent à des hauteurs plus ou moins considérables dans notre atmosphère, il est certain qu'il y en a de plusieurs sortes. Il en est en effet qui accompagnent ordinairement la chute des pierres météoriques; tel nous semble avoir été le brillant météore, sous forme d'un globe de feu avec une queue courte, qui s'est montré le 5 mai de cette année, vers midi et demi environ, à Aberden, à 36° d'élévation. Sa direction étoit vers la terre; au bout de 5 minutes, il se brisa avec une explosion telle, que les animaux en furent effrayés, et il en sortit une masse de fumée qui forma quelque temps un petit nuage. Le dernier jour d'octobre 1818 on a vu, à 10 heures du soir, à Bucharest, un autre météore de la même forme, qui s'allongea comme une étoile filante, et se termina par une lumière foible qui disparut totalement au bout de 2 minutes. C'est peut-être le même qui fut aperçu le même jour, à 8 heures et demie du soir, dans le voisinage du Bain d'Hercule, près Méhadia, dans le Bannat. On a également aperçu un globe de feu, d'où sortit quelque temps des étincelles, à Juhnen en Danemarck, dans la nuit du 21 décembre de la même année. Le 2 ou 3 février 1819, entre 4 et 5 heures après midi, un autre météore igné que l'on a comparé à une fusée volante, a été observé dans le voisinage de Cantorbey, se dirigeant S.-O. et parallèlement à la surface de la terre. Il paroît avoir été également aperçu dans la paroisse de Beckley, province de Sussex. Le 5 juin, près Lowick, dans le voisinage de Berwick, à midi et demi, le temps étant parfaitement clair, on a également vu une boule de feu, qui prit l'aspect d'une épée enflammée, et sembloit se diriger au nord sur Berwick, à peu de distance de la terre. Tous ces phénomènes semblent être plus ou moins analogues.

Plusieurs aurores boréales, qui sont d'une autre sorte, et qui paroissent avoir des rapports avec le magnétisme terrestre, ont été aussi observées vers la fin de l'année dernière ou dans le cours de celle-ci. Ainsi, le 31 octobre 1818 les habitans de Sunder-

land en ont vu une fort belle, entre 7 et 8 heures du soir; ils virent un nuage foncé, épais, d'où sortoient des rayons d'une lumière brillante de 20° de long; c'est très-probablement la même que M. Burney observa à Gosport le même jour, entre 11 heures et minuit. Le 19 février 1819, à 8 heures du soir environ, il en parut une magnifique en Aberdenshire, à 57°11′ lat. nord et à 2°30′ longitude ouest; elle formoit presqu'à angle droit avec le méridien magnétique, et à 30° au-dessus de l'horizon, une zone brillante de lumière verdâtre, avec des flammes teintes de rouge orangé et de violet, et qui avoit presque 120° d'étendue. Un autre phénomène de cette nature a encore été vu de tout le nord de l'Angleterre et du sud de l'Ecosse, dans la nuit du 17 octobre dernier; ce qu'il a présenté de remarquable, c'est qu'après avoir paru pendant un quart d'heure dans la disposition ordinaire, la zone lumineuse a marché vers le nord, dans une position inverse à la première.

Quant aux halos solaires, aux parhélies, parasélènes, etc., M. Burney et les météorologistes anglais en ont observé plusieurs qu'il seroit assez inutile de détailler.

On trouve dans les *Annals of Philosophy*, vol. XIII, pag. 304, l'observation d'un double arc-en-ciel remarquable principalement en ce que les couleurs de chaque arc étoient tout-à-fait dans le même ordre. Puisque nous en sommes sur ce phénomène, nous noterons que M. le Dr Watt, peu satisfait, à ce qu'il paroît, de la théorie généralement adoptée pour son explication, en a proposé une autre; il pense que pour qu'un arc-en-ciel se forme, il faut qu'il y ait entre l'observateur et le soleil les bords d'un nuage qui, cachant une partie de celui-là, fasse sur ses rayons l'effet d'un prisme.

De l'Electricité atmosphérique. Nous ne voyons pas que, même dans les tableaux météorologiques, on ait recueilli beaucoup de faits qui aient rapport à cet ordre de phénomènes qui semble être même un peu négligé. On trouve cependant dans l'*Edinb. phil. Magaz.*, n° I, pag. 371, que depuis le 15 février 1817 l'air étoit chargé d'une quantité considérable d'électricité, lorsque le 20 de ce mois, sur les 9 heures du soir, étant à cheval, M. Jones Braid vit les oreilles de cet animal, ainsi que le contour de son chapeau, tout en feu, par la grande quantité de petites étincelles qui en sortoient. Les mêmes phénomènes ont été aperçus pendant un orage accompagné de pluie et de neige, qui éclata le 17 janvier de la même année sur un grand nombre de points

de la côte orientale des États-Unis. Le contour de tous les objets saillans, les chapeaux, les gants, les oreilles, la queue et la crinière des chevaux, les buissons et les arbres isolés paroissoient entourés de flammes vives, vacillantes ; les particules mêmes de la salive, quand on la rejettoit, devenoient lumineuses à quelque distance de la bouche.

Du Magnétisme terrestre. On commence à s'occuper davantage des observations magnétiques. On en trouvera de journalières dans les tables météorologiques du colonel Beaufoy, dont nous avons parlé à l'article Météorologie, considérée en général. Jusqu'ici c'est presque le seul observateur qui en publie. Mais l'importance plus grande qu'on commence à y attacher, a déterminé le Bureau des longitudes de Paris à faire établir à l'observatoire royal un appareil de Fortin pour ce genre d'observations; et comme M. le maréchal Marmont en a placé un semblable dans sa terre de Châtillon, on doit espérer de tirer de ces observations tout-à-fait comparables des résultats un peu plus concluans que ceux que l'on possède aujourd'hui. Peut-être un jour sera-t-il possible de se faire quelque idée de la cause des oscillations diurnes de l'aiguille aimantée qui paroissent être extrêmement variables et tenir à des influences météorologiques, du moins d'après ce que M. le cap. Ross paroît avoir observé. Il est en effet certain que l'aurore boréale en exerce une très-forte sur l'aiguille aimantée. D'une comparaison que M. Beaufoy a faite entre ses observations pendant les années 1817 et 1818, il résulte que la variation diurne s'est accrue du mois d'avril 1817 au mois de janvier 1819, qu'elle a diminué dans le mois de février suivant pour augmenter de nouveau en mars, en sorte qu'il n'est pas encore certain que l'aiguille soit arrivée à sa plus grande déclinaison occidentale. En prenant la moyenne des observations du matin, pendant les deux années 1817 et 1818, l'accroissement de déclinaison est de 2′18″; pour celle des observations du soir, on trouve 2′45″; en sorte que la moyenne de toutes est de 2′25″.

D'après quelques observations de M. Wlingel, qui s'occupe beaucoup de ce genre de recherches, on voit qu'à Copenhague la déclinaison, le 8 septembre 1817, étoit de 17°,56, l'inclinaison 17°,26. Dans l'intervalle de 1806 à 1817 la variation totale a diminuée, mais avec beaucoup d'oscillations. Il a observé que la variation occidentale est plus grande dans le mois de septembre; la plus forte variation diurne, qui n'excède guère 20 minutes

dans les circonstances ordinaires, est à son *maximum* vers les 2 heures après midi.

Mais ce qui a surtout donné en Angleterre l'impulsion aux observations magnétiques, c'est la publication de celles que les capitaines de l'expédition anglaise au pôle nord étoient chargés de faire avec des instrumens d'une grande perfection, dans les hautes latitudes, et qui avoit pour but principal de voir si l'on pourroit trouver un procédé certain au moyen duquel les navigateurs, réduits dans de certaines circonstances, à la boussole, pourroient en trouver la véritable déclinaison. M. Wales, de la première expédition de Cook, fut le premier à s'apercevoir qu'à bord des vaisseaux l'aiguille éprouvoit des variations qui n'étoient nullement en rapport avec celles de la déclinaison. Mais c'est le capitaine Flinders qui en découvrit la cause dans les masses plus ou moins considérables de fer qui se trouvent dans les bâtimens. De là, il put établir quelques règles pour évaluer ces variations; mais il paroît qu'elles ne sont pas applicables à tous les cas. M. le capitaine Sabine a publié les observations qu'il a faites pendant son expédition au nord dans les *Transactions philosophiques* pour 1819. M. le capitaine Ross a fait connoître les siennes dans l'appendix du voyage publié par les ordres de l'amirauté, et il y a ajouté un moyen empirique, il est vrai, pour arriver à trouver la véritable déclinaison à bord d'un vaisseau. On conçoit aisément combien il doit être difficile d'en trouver un qui soit rationnel et général. Il paroît cependant que M. Barlow y est parvenu, si nous en croyons l'extrait d'un Mémoire qu'il a lu à la Société royale, et qui est inséré dans le 2e N° du *Journal d'Edimbourg*. Quoi qu'il en soit, dans le cours des expériences qu'il a instituées à ce sujet, il est arrivé à des faits fort curieux; il a découvert, par exemple, qu'il y a autour de tout globe ou masse de fer un grand cercle incliné du nord au sud, formant avec l'horizon un angle de 19 à 20°, dans le plan duquel le fer ne change pas la direction de l'aiguille. Il a également observé qu'une boule de fer creuse pesant 23 onces, n'a pas moins d'effet sur cette aiguille qu'un boulet plein de même métal, du même diamètre, et pesant 128 livres; ce qui rapproche les forces magnétiques des forces électriques. Une observation qui a quelque analogie avec celle-ci est celle faite par M. le colonel Gibbs, dans le tome I, page 89 du *Journ. Amer. of Sciences*, dans une mine de fer magnétique, à Succassuny; la partie supérieure du filon est magnétique avec polarité, et la partie inférieure ne le devient que quand on l'a exposée quelque temps aux influences

atmosphériques, d'où M. Gibbs suppose qu'il se pourroit que le magnétisme n'existât pas à l'intérieur de la terre, mais seulement à sa surface.

PHYSIQUE.

Attraction. M. de Laplace a encore étendu ses recherches sur la théorie des phénomènes capillaires, comme on a pu le voir dans un Mémoire de cet illustre géomètre qui, publié dans presque tous les journaux scientifiques français, a été promptement traduit dans la plupart des recueils étrangers.

De la Lumière. M. Bend. Prévost a donné, comme prouvant que la gravité s'exerce également sur la lumière et sur les corps célestes, une expérience qui consiste à laisser tomber un morceau de papier fin placé au fond d'une boîte ou sur une pièce de monnaie, en même temps qu'un même morceau de papier libre; dans le premier cas, les deux corps arrivent en même temps à terre; tandis que dans le second le morceau de papier glisse doucement et obliquement sur le sol.

M. le colonel Gibbs, dans le Mémoire que nous venons de citer plus haut, a cherché à établir une connexion entre la lumière et le magnétisme.

Le singulier phénomène de la diffraction de la lumière, c'est-à-dire, de la déviation qu'elle éprouve en rasant les bords d'un corps, observée pour la première fois par le P. Grimaldi, avoit été assez peu étudié jusque dans ces derniers temps. M. Flaugergues, dans un Mémoire inséré dans le tome LXXV de ce Journal, chercha à avancer nos connoissances à ce sujet; il y prouva que la nature du corps, sa figure, sa densité, sa température, l'électricité, le magnétisme n'ont aucune influence sur le phénomène. Dans une addition qu'il a publiée cette année dans le même Journal, il a également montré qu'il n'est pas non plus modifié par la nature de la lumière, c'est-à-dire, qu'elle soit directe ou réfléchie, naturelle ou artificielle, solaire, lunaire, stellaire, et même polarisée ou non, on observe absolument les mêmes phénomènes. M. Fresnel, qui a remporté le prix proposé par l'Académie des Sciences, sur la diffraction, et dont le travail est publié dans les *Annales de Chimie*, tome XI, p. 246 et 337, confirme la plupart de ces observations; il établit que chaque rayon est d'autant moins dévié qu'il vient de plus loin; mais de plus, il s'est beaucoup occupé des effets que la lumière

lumière produit dans l'ombre géométrique, et surtout de ce que M. Young a nommé *Phénomènes d'interférences;* il prouve par une expérience ingénieuse, que la série de bandes obscures et brillantes qui s'y forment est évidemment due à la rencontre de deux faisceaux lumineux, infléchis sur le bord même du corps, comme l'avoit établi M. Young. En général, il donne une théorie pour l'explication de ces différens phénomènes, mais dont il seroit trop difficile de donner une idée suffisante dans une analyse aussi rapide.

La polarisation de la lumière a toujours continué d'être le sujet des recherches de MM. Biot, Arago, Fresnel, et surtout de M. Brewster, qui a commencé à en donner une histoire fort intéressante dans le 2e cahier du journal d'Edimbourg.

C'est ainsi que MM. Arago et Fresnel (*Annales de Chimie*, tom. X, pag. 288), à l'exemple de M. Young, qui a déterminé l'influence que les rayons de lumière ordinaire exercent les uns sur les autres, ont cherché quelle seroit celle qu'auroient entre eux des rayons polarisés. Leurs expériences les ont conduits aux conséquences suivantes : 1°. dans les mêmes circonstances où deux rayons de lumière ordinaire paroissent mutuellement se détruire, deux rayons *polarisés en sens contraires* n'exercent l'un sur l'autre aucune influence; 2°. les rayons de lumière polarisés dans un seul sens, agissent l'un sur l'autre comme les rayons naturels; 3°. deux rayons primitivement polarisés en sens contraires peuvent ensuite être ramenés à un même plan de polarisation, sans néanmoins acquérir par là la faculté de s'influencer; 4°. deux rayons polarisés en sens contraires, et ramenés ensuite à des polarisations analogues, s'influençent comme les rayons naturels, s'ils proviennent d'un faisceau primitivement polarisé dans un seul sens; 5°. dans les phénomènes d'interférences produits par des rayons qui ont éprouvé la double réfraction, la place des franges n'est pas déterminée uniquement par la différence des chemins et par celle des vitesses; et dans quelques circonstances, il faut tenir compte, de plus, d'une différence égale à une demi-ondulation.

Lorsque des savans du mérite de MM. Biot et Brewster poursuivent un même genre de recherches, on doit nécessairement s'attendre qu'ils pourront être conduits à des résultats plus ou moins analogues; c'est ce qui nous paroît avoir eu lieu cette année au sujet de l'absorption de la lumière polarisée par les cristaux doués de la double réfraction.

M. Arago semble avoir le premier aperçu des phénomènes

de ce genre dans la baryte sulfatée, comme cela est consigné dans une Note publiée par M. Biot dans le recueil de ses premiers Mémoires sur la lumière polarisée. Depuis cette époque, M. Biot lui-même, en étudiant les propriétés des lames de tourmaline, avoit aussi fait remarquer, dans son *Traité de Physique*, que l'un des deux rayons réfractés par cette substance éprouvoit, en la traversant, une absorption incomparablement plus grande et d'une nature différente que celle que subissoit l'autre rayon. Comme cette différence avoit lieu quoique les deux rayons traversassent la substance dans le même sens, il en avoit conclu que l'un d'eux étoit préservé par l'espèce particulière de réfraction qu'il éprouvoit; mais M. Brewster paroît avoir envisagé le phénomène d'une manière beaucoup plus complète et plus générale, comme cela est évidemment prouvé par le travail qu'il a lu le 12 novembre 1818 à la Société royale, sur les lois qui règlent l'absorption de la lumière polarisée par les cristaux à double réfraction. Dans son Mémoire, qui ne doit être publié que dans la 2ᵉ partie des *Transactions philosophiques*, pour 1819, mais dont nous possédons un exemplaire depuis plusieurs mois, M. Brewster étudie en effet successivement cette absorption dans les cristaux qui n'ont qu'un seul axe de double réfraction, puis dans ceux qui en ont deux, et enfin l'influence que la chaleur a sur le pouvoir absorbant de ces deux sortes de cristaux, ce que l'on n'avoit pas fait auparavant. Il est arrivé à conclure que les parties colorantes, au lieu d'être répandues indifféremment dans toute la masse, ont un arrangement relatif aux forces ordinaires et extraordinaires qu'ils exercent sur la lumière. Les premières expériences que M. Biot a faites sur ce sujet ont été publiées dans le *Bulletin de la Société philomatique*, page 109. Elles avoient pour objet l'examen de la topase jaune du Brésil, et à ce sujet, il rapporte ses premières recherches sur la tourmaline. Dans un second article du même recueil, page 129, M. Biot rappelle d'abord les phénomènes découverts par M. Arago dans la baryte sulfatée, et montre qu'ils s'accordent avec les mêmes lois. Présumant de là que beaucoup de cristaux qui paroissent colorés quand on les regarde par transmission, ou qui offrent des couleurs différentes quand on les regarde dans différens sens, doivent à la même absorption cette singulière propriété, il s'en est assuré pour l'épidote, un certain mica de Wilna, la dychroïte de M. Haüy, substance à laquelle cette différence de coloration, quand on la regarde dans deux sens différens, a mérité son nom, le corindon; c'est, au reste, ce que M. Brewster

avoit également observé dans le Mémoire que nous avons cité plus haut. Nous devons aussi à ce même physicien l'observation d'une singulière propriété optique du tabasheer, dont nous avons parlé dans le tome LXXXIX, page 394 de notre Journal, et qui consiste en ce que son pouvoir refringent est intermédiaire à celui de l'eau et des gaz.

M. Biot, *Bulletin de la Société philomatique*, page 175, ayant soupçonné que les vibrations longitudinales que l'on fait exécuter à de longues lames de verre, pouvoient déterminer entre les particules des relations de position, qui les rendroient capables d'agir sur la lumière polarisée, a en effet trouvé par l'expérience quelques traces de couleurs correspondantes aux teintes des premiers anneaux de la table de Newton, à peu près comme celles qu'on obtient avec des bandes de verre chauffées et refroidies subitement.

Optique. Les difficultés nombreuses qu'offre encore la théorie de la vision, surtout pour les physiologistes qui ne se sont pas bornés à l'étude de l'organisation de l'homme, ont encore déterminé à des recherches plus minutieuses sur la manière dont les membranes transparentes et les humeurs de l'œil agissent sur la lumière : telles sont celles du D[r] Brewster, que nous avons publiées dans le tome LXXXIX, page 391, de notre Journal, d'après le n° 1 du *Journal d'Edimbourg*. On a pu y voir, contre l'opinion généralement reçue, que le pouvoir refringent de l'humeur aqueuse est sensiblement plus grand que celui de l'eau, et que celui des couches du cristallin augmente à mesure qu'on s'approche du centre; ce qui se trouve assez bien concorder avec les résultats obtenus l'année dernière par M. Chossat. Malgré cela, il paroît que M. J Reade ne pense pas que par cette nouvelle sorte d'investigation on puisse relever la théorie généralement admise de la vision, qu'il regarde presque comme absurde. Aussi, s'est-il occupé d'expériences qu'il pense confirmer celle qu'il propose, et dans laquelle il admet que le *sensorium commune* perçoit l'impression et l'idée, d'après les images directes qui sont produites par les corps extérieurs sur la cornée transparente elle-même. Une opinion aussi paradoxale ayant besoin de tous les moyens de son auteur pour être soutenue, nous n'essaierons même pas d'en donner une analyse, et nous renverrons nos lecteurs au Mémoire de M. Reade, inséré dans le *Philosophical Magazine*, tome LIV, page 48.

Les instrumens d'optique dont l'invention a été publiée dans le cours de cette année, sont un microscope perfectionné dont

on trouvera la description dans les *Annales of Philosophy* de janvier, page 52, un autre microscope pour les objets opaques qui a été décrit dans le même recueil, tome LIV, page 107. Le microscope simple; nous avons fait connoître la manière de le faire, dans le tome LXXXIX, page 394 de notre Journal.

Du son. M. Haüy, dans un Mémoire publié dans le *Journal de Physique*, t. LXXXVIII, pag. 25, a fait connoître les résultats souvent curieux qu'il a obtenus en faisant vibrer des plaques de verre recouvertes de poussière, au moyen d'un archet que l'on frotte sur leurs bords en les tenant dans des endroits déterminés. Sans essayer de donner une théorie de ces phénomènes extrêmement variés, dont la découverte est due à M. Chladni, il a cependant cherché à coordonner les résultats, à en former un système propre à montrer les rapports qu'ils peuvent avoir entre eux; en un mot, il s'est proposé de fixer l'attention sur certaines considérations auxquelles il seroit utile d'avoir égard dans l'explication des faits.

M. Savart a communiqué à l'Académie des Sciences et à la Société philomatique un assez grand nombre de recherches expérimentales, à peu près de la même nature que celles dont nous venons de parler, mais beaucoup plus étendues, et entreprises dans le but de les appliquer à la construction des instrumens à corde et à archet. Il a dû commencer par l'analyse des différens points essentiels à leur théorie; et en effet, après avoir montré que dans un violon, par exemple, toutes les parties vibrent plus ou moins, que les vibrations de la table supérieure se communiquent à l'inférieure au moyen de ce qu'on nomme l'âme, les éclisses, et même l'air que contient la caisse; il a construit un instrument remarquable par la pureté et l'égalité des sons, et d'une forme tellement déterminée, d'après des règles tellement fixes, qu'un ouvrier ordinaire est sûr d'obtenir les mêmes résultats. On trouvera dans le rapport fait à l'Institut par M. Biot, et publié dans les *Annales de Chimie*, tous les détails nécessaires pour se convaincre que la construction des violons est enfin établie sur une saine théorie.

M. Gagniard la Tour a imaginé une nouvelle machine d'acoustique destinée à mesurer la vibration de l'air qui constitue le son; son but principal étoit d'obtenir cette mesure par un mouvement de rotation, ce qui est nécessairement beaucoup plus aisé au moyen des engrenages, que par celui de *va et vient* des cordes et des archets. Son procédé consiste à faire sortir le vent

d'un soufflet par un ou plusieurs orifices, en face desquels on présente un plateau circulaire, percé obliquement d'un certain nombre d'ouvertures, disposées circulairement et régulièrement espacées; en imprimant un mouvement de rotation plus ou moins vif au plateau, soit par l'action du courant, soit par un moyen mécanique, on produit un son plus ou moins aigu analogue à la voix humaine; et comme on peut, au lieu d'air, employer de l'eau, au milieu de laquelle la machine produit les mêmes sons, M. Cagniard l'a nommée *Syrène*. D'après quelques-uns des résultats préliminaires qu'il publie, *Annales de Chimie*, tome XII, page 171, on voit qu'ils se rapprochent déjà beaucoup de ceux donnés par la théorie de Sauveur.

M. Faraday, *Journal des Sciences et Arts*, vol. VII, page 106, a ajouté quelques nouvelles expériences à celles qu'il avoit déjà faites sur l'écoulement des gaz à travers des tubes; mais il paroît qu'il n'a pu se satisfaire lui-même sur la cause des effets curieux qu'il a observés, et qui consistent dans un renversement apparent de leur vélocité, quand la pression vient à changer; ainsi, le gaz hydrogène et le gaz oléfiant qui, à une haute pression égale, traversent le même tube dans des temps si différens, 57″ pour l'un, et 135″,5 pour l'autre, le traversent presque dans des temps égaux 8′15″ à 8′11″, quand la pression égale est peu considérable.

Électricité. Les expériences sur cette branche de la Physique ont été aussi peu nombreuses que l'année dernière; nous n'avons même trouvé dans les recueils qui nous sont parvenus jusqu'ici, qu'un avertissement aux personnes qui emploient dans les expériences des balances extrêmement délicates, de faire attention que lorsque les bassins sont vernis, suspendus par des fils de soie, et surtout qu'on les a essuyés avec quelque étoffe de cette substance, on est exposé à des anomalies dépendantes de l'état électrique, et que par conséquent il seroit préférable d'employer des bassins non vernis et de platine.

M. Dana ayant fait l'observation que les batteries électriques, telles qu'elles ont été jusqu'ici construites, sont incommodes par leur grandeur et leur cherté, a proposé, dans le n° 3 du Journal américain de M. Siliman, de les remplacer par d'autres qui, sous un beaucoup plus petit volume, offrent une bien plus grande surface. Elles consistent en neuf plaques de verre et lames d'étain, stratifiées, et disposées convenablement.

M. Haüy, comme on a pu le voir dans notre Journal,

t. LXXXIX, p. 455, a confirmé l'excellence des moyens qu'il avoit proposés dans son *Traité des Pierres précieuses,* pour les reconnoître par l'électricité, en montrant que le spath, électrisé par la pression, conserve sa vertu, même après qu'il a été plongé dans l'eau, et par conséquent lorqu'il a été exposé à la plus grande humidité possible, et que dans son appareil résineux le support de cire d'Espagne excerce sur l'aiguille une influence qui la maintient dans son état électrique, et cela parce que ce corps jouit sensiblement en partie de la propriété conductrice et en partie de la propriété isolante.

Nous devrons cependant aussi noter un Mémoire sur les précautions à prendre dans la pose et l'entretien des paratonnerres, qui a été inséré dans la *Bibliothèque universelle,* tome XII, page 104, parce qu'il est de la plus grande utilité de rappeler l'attention du public sur les emprunts faits aux sciences, afin que les accidens fâcheux qui pourroient arriver de leur emploi mal fait ou mal continué ne puisseut pas nuire à celles-ci.

Galvanisme. Jusqu'ici les physiciens étoient partagés entre les trois seules théories du galvanisme qui ont été présentées, quoique aucune ne soit peut-être satisfaisante, savoir, 1°. celle de Volta, qui veut que les phénomènes soient entièrement électriques; 2°. celle de Donavan, qui pense qu'ils sont chimiques; 3°. et enfin celle de M. Wollaston, développée et soutenue par M. Bostock dans son Traité sur l'état présent du galvanisme, publié en 1818, et dans laquelle l'électricité produiroit les phénomènes, mais qui seroit développée elle-même par l'action chimique. M. Robert Hare, dans un Mémoire publié dans le 4e cahier du Journal américain de M. Siliman, propose une quatrième opinion qui consiste à considérer le principe produit par la pile voltaïque comme un composé de calorique et d'électricité. Les observations et les expériences qu'il a dû faire pour soutenir cette manière de voir l'ont conduit à imaginer un appareil nouveau, qu'il nomme *Calorimoteur,* et au moyen duquel il produit une chaleur assez vive pour brûler très-rapidement un fil-de-fer d'un huitième de pouce de diamètre et un fil de platine du n° 18. Il consiste en 20 plaques de cuivre et en autant de plaques de zinc, d'environ 18 pouces carrés, placées verticalement dans une forme, alternativement à la distance d'un pouce l'une de l'autre, et réunies, chaque espèce, dans une coulisse de même substance, de manière à former deux seules grandes surfaces métalliques. Si, après avoir réuni la surface zinc avec

la surface cuivre, à l'aide du fil de fer, on plonge le tout dans une dissolution acéto-saline, le fer entre en combustion et l'hydrogène qui se dégage s'enflamme ordinairement, et produit une flamme très-vive.

M. Zamboni, sous le nom duquel est assez généralement ce que l'on nomme pile sèche, a fait connoître quelques perfectionnemens que sa grande expérience a apportés à cet appareil. On sait qu'il est formé d'un certain nombre de rondelles de papier étamé et d'oxide noir de manganèse. Il recommande que le papier soit fin, non collé, imprégné du côté non métallique d'une dissolution de zinc, et bien séché avant de mettre dessus le manganèse; que l'on opère de suite, dans un temps bien sec, à l'abri du contact de l'air. Il donne aussi comme le meilleur mode de conservation d'enfermer la pile dans un tube de verre un peu trop grand, et de remplir l'espace d'une composition de cire et de térébenthine.

Le même physicien est parvenu à composer une pile avec deux élémens; l'un non conducteur, comme de l'eau, et l'autre métallique, mais disposé de manière que leur contact se fasse par des surfaces inégales. Pour cela, il forme un cercle interrompu en un point, avec 30 verres de montre remplis d'eau distillée, et il établit la communication au moyen de petits carrés de feuilles d'étain d'un demi-pouce de côte et terminés par un prolongement très-fin de 2 à 3 pouces, qui plongent profondément par l'extrémité large, et ne touchent que la surface par l'autre. Si l'appareil étant soigneusement isolé, on fait communiquer une extrémité du cercle avec le sol et l'autre avec un condensateur, on reconnoîtra deux pôles, l'un vitré du côté des carrés, et l'autre résineux du côté des pointes.

Il a même éprouvé qu'une pile composée de 10 disques de papier étamé, donne des signes d'électricité, vitreuse du côté métallique et résineuse du côté du papier, et qu'ils étoient plus forts en augmentant le nombre des disques.

Magnétisme. Après avoir déjà parlé plus haut des phénomènes du magnétisme terrestre, comme faisant partie de la Météorologie, nous trouvons assez peu de travaux qui auroient trait à sa nature ou à ses propriétés. Nous croyons devoir cependant rappeler que M. Barlow a commencé une série d'expériences fort curieuses, pour déterminer la manière dont la force magnétique se distribue. Nous avons également déjà dit quelque chose de l'idée de M. le colonel Gibbs, qui pense que la lumière est la

grande source du magnétisme; dans l'intention de confirmer cette opinion, il a prouvé par expérience qu'un aimant qui avoit été long-temps gardé dans l'obscurité gagnoit 12 onces de pouvoir après avoir été exposé pendant 40 minutes aux rayons solaires et 14 onces seulement en 5 heures d'exposition. Cette idée de M. Gibbs concorderoit encore assez bien avec les résultats des expériences de Morrichini, qui prouvent que les rayons violets du spectre solaire peuvent donner la vertu magnétique à une aiguille de fer. Mais il faut convenir que ce fait n'est pas encore prouvé. On a pu voir en effet dans notre Journal, d'après les détails des tentatives de M. d'Hombres Firmas, observateur délicat, qu'il n'a pu réussir dans cette expérience. Il est même assez singulier que jusqu'ici en France personne n'a encore pu réussir, tandis qu'en Italie non-seulement M. Morrichini, et cela devant plusieurs savans étrangers, comme MM. Playfair, H. Davy, etc., mais encore MM. Carpi, Ridolphi, sont parvenus à aimanter des aiguilles de fer par ce moyen.

Du calorique. Les belles recherches de MM. Petit et Dulong publiées l'année dernière sur cette matière aussi importante que difficile, semblent avoir déterminé l'attention d'un assez grand nombre d'observateurs; eux-mêmes ont fait connaître, au commencement de cette année, les résultats auxquels ils sont arrivés dans l'établissement des lois de la communication de la chaleur. Comme nous avons imprimé ce travail en entier dans le t. LXXXVIII, p. 111 de ce Journal, nous croyons à peu près superflu d'y revenir. Nous en ferons autant, et, pour la même raison, de celui de MM. Clément et Desormes, inséré dans le t. LXXXIX, p. 111, d'autant plus que publié tout dernièrement, les résultats curieux qu'il contient doivent encore être entièrement présens à la mémoire de nos lecteurs. M. le docteur Ure a aussi fait connoître aux physiciens les nombreuses expériences qu'il a faites sur la doctrine de la chaleur; et sous ce titre, il a traité de la force élastique des vapeurs, du calorique spécifique, et cela, à ce qu'il paroît, dans le but principal d'en faire des applications au perfectionnement des machines à vapeurs. Dans son premier article, il s'est occupé de la force élastique des vapeurs; d'après le grand nombre d'expériences qu'il a faites au moyen d'un appareil de son invention, et qu'il rapporte sous forme de table, dans l'intervalle de 24° à 312° Fahr., on voit qu'il est assez d'accord avec M. Dalton depuis 24° jusqu'à 210°. Mais au-delà, la différence est considérable; aussi, regarde-t-il comme certain que l'échelle de M. Dalton est fausse dans

cette

cette étendue. Il s'est mieux rencontré avec M. Béthencourt. A l'aide de ces données, M. Ure fournit ensuite une formule empirique, pour déterminer la tension de la vapeur d'eau à une température donnée. Quoiqu'elle soit simple, et qu'elle s'approche davantage, suivant lui, des phénomènes, que celle qu'avoit donnée M. Biot dans son Traité de Physique, M. W. Crighton, tome 53, p. 266 du même journal, en rapporte une autre qui ne l'est pas moins. M. Ure, dans la seconde partie de son travail, expose également sous forme de tableaux, les résultats auxquels il est parvenu dans la détermination de la force élastique de la vapeur d'alcool, d'éther, d'huile de térébenthine et de pétrole. La troisième partie traite de la mesure thermométrique, ainsi que de la doctrine de la capacité; enfin, le dernier article est consacré à des recherches sur la chaleur latente des différentes vapeurs, au moyen d'un appareil fort simple et qui consiste en une très-petite cornue de verre, communiquant par un cou fort court dans un récipient sphérique de verre très-épais, d'environ trois pouces de diamètre. Ce récipient est entouré d'une certaine quantité d'eau à une température déterminée, et contenu dans un vase de verre. Il introduit 200 grains du liquide dont il veut examiner la vapeur dans la cornue, et il le distille rapidement au moyen d'une lampe d'argent; la température de l'air étant à 45° Fahr., et celle de l'eau du vase de 42° à 43°, l'augmentation de température occasionnée par la condensation de la vapeur, n'excéda jamais celle de l'atmosphère de 4°. Après avoir calculé les résultats de ces expériences, M. Ure donne la table suivante de la chaleur latente de huit substances.

Vapeur d'eau à la temp. de l'eau bouillante. .	967°
d'alcool........................	442
d'éther........................	302,379
de pétrole.....................	177,87
d'huile de térébenthine............	177,87
d'acide nitrique..................	531,99
d'ammoniaque liquide............	837,28
de vinaigre.....................	875,00

Et comme des phénomènes observés dans la condensation mécanique et dans la raréfaction des gaz et des vapeurs, ainsi que de leur constitution générale, on peut inférer qu'il existe une connexion intime et nécessaire entre leur chaleur latente, leur force élastique et leur densité ou pesanteur spécifique, M. Ure conclut que lorsque leur tension est la même, il pa-

roit raisonnable de supposer que le produit de leur densité dans la quantité de chaleur latente doit être le même. La force répulsive sera proportionnelle à la quantité de chaleur, c'est-à-dire, au pouvoir répulsif condensé ou contenu dans un espace donné. Alors si l'espace laissé pour son interposition est, dans une vapeur, la moitié ou le tiers de celui d'une autre, on doit trouver une tension égale produite dans le premier cas par la moitié ou le tiers de la chaleur latente, nécessaire dans le second. C'est ce qu'il prouve en prenant pour exemple les trois seules vapeurs dont on connoisse bien exactement la pesanteur spécifique, c'est-à-dire, l'éther, l'alcool et l'eau, et il trouve que celle de l'eau étant 1,00, celle de l'alcool est 2,30 et celle de l'éther 3,55. Dans quelques inductions qu'il en tire, M. Ure est d'accord avec les expériences de M. Watt, qui avoit trouvé que le calorique latent de la vapeur d'eau est moindre lorsqu'elle est produite par une grande pression ou dans un état plus dense, et plus grande dans le cas contraire. Enfin, M. Ure termine son Mémoire par quelques conclusions pratiques. Puisque, dit-il, la vapeur de l'alcool ayant la même force élastique que l'atmosphère, contient $\frac{44}{100}$ de la chaleur latente de la vapeur ordinaire, et que sa force élastique est doublée au 206ᵉ degré (6° au-dessous de la chaleur de l'eau bouillante), avec peut-être un tiers de calorique ajouté, ne pourroit-on pas, dans certaine circonstance, employer cette vapeur pour pousser le piston de la machine à vapeur ?

M. J. Mollet, secrétaire de l'Académie de Lyon, s'est aussi occupé depuis plusieurs années de recherches qui ont beaucoup d'analogie avec les précédentes. Son Mémoire, lu le 17 juin 1817, ne nous est cependant parvenu que tout dernièrement; il est intitulé : *De la constitution intime des Gaz, et de leur capacité pour le Calorique*. Entre autres résultats et observations remarquables, on y trouve la confirmation de ceux de MM. Bérard et Delaroche sur la capacité pour le calorique des gaz acide carbonique, hydrogène, et de l'air atmosphérique, quoique M. Mollet ait employé un procédé très-différent et beaucoup moins direct.

Mécanique. L'emploi de plus en plus fréquent que les Anglais font des machines à vapeurs, explique comment M. le Dʳ Ure a été conduit à la proposition que nous venons de rapporter. On trouve en effet dans presque tous les recueils scientifiques anglais, des travaux plus ou moins étendus, qui se rapportent à leur perfectionnement ou à leur extension. C'est

ainsi que dans le vol. XIII, page 379 des *Annals of Philosophy*, à propos de la description d'un bateau à vapeur, perfectionné par M. Stevenson, et que nous ne pourrions faire connoître sans figures, on trouve une histoire curieuse de l'origine de ce genre même de machines. L'invention remonte à peine au milieu du dix-septième siècle. La première idée en est due au marquis de Worcester en 1663; mais elle étoit fort obscure; ce fut réellement Savary qui l'inventa en 1669. Perfectionnée par Newcomen et Crawley; Savary et eux obtinrent un brevet d'invention et de perfectionnement en 1705. Ce ne fut cependant qu'en 1712 qu'on en fit usage dans les mines de charbon de terre, et avant 1720 il étoit devenu assez général; en 1735 la première machine à vapeur fut introduite en Écosse : tout ceci est assez généralament connu; quant à son application à la navigation, d'après les preuves que rapporte notre auteur, il paroît indubitable que dès l'année 1736, J. Hulle prit une patente pour l'invention d'un bateau à vapeurs, et le décrivit dans un ouvrage publié à Londres en 1737, sous le titre de: *A description and draught of a new invented machine, for carryng vessels or ships out of a into ony harbour, port, of river, against wind and tide, or in a calm.* D'après l'article rapporté par l'auteur que nous citons, il est évident que c'est bien un bateau à vapeurs, mais il ne paroît pas certain qu'il ait été exécuté; il n'en est pas de même de Pat. Miller, qui a publié aussi un traité sur ce sujet en 1787, et qui a fait des essais sur le canal de Forth et de Clyde avec un bateau se mouvant au moyen d'une roue, comme ceux actuellement en usage; ainsi, il est assez singulier que cette découverte, née, à ce qu'il paroît, en Angleterre, n'y ait été importée d'Amérique qu'en 1813. M. Sullivan a publié cette année, tome I, page 157 du *Journ. Amer. of Scien.*, les détails d'une simplification importante que M. Sam. Marey a apportée au bateau à vapeurs.

On trouvera, *Bulletin de la Société philomatique*, page 115, dans l'extrait que MM. Désormes et Clément ont donné d'un Mémoire sur la théorie des machines à vapeurs, lu à l'Académie des Sciences les 16 et 23 août 1819, les résultats extrêmement curieux auxquels ils ont été conduits par des expériences nombreuses; ils ont reconnu quelle quantité de chaleur exige la constitution de la vapeur d'eau à toutes les pressions et à toutes les températures, et ils ont fait connoître suivant quelle loi décroît la force élastique des gaz, par suite de leur dilatation mécanique.

Malgré les grands avantages que l'emploi des bateaux à vapeurs procure aux États-Unis d'Amérique, dont toutes les grandes rivières en présentent un plus ou moins grand nombre servant régulièrement de diligence (1), ce qui devroit encourager les autres nations qui peuvent avoir le charbon de terre à très-bon marché, à imiter les Américains; il paroît cependant que les Anglais ont porté leur attention cette année vers le perfectionnement de leurs grands chemins et les moyens convenables pour en empêcher la détérioration; c'est à ce but que nous rapporterons les observations de MM. Wingrode et J. Farey sur les chemins et les roues des voitures, insérées dans le *Philosophical Magazine*.

M. Th. Tregold, dans un sujet qui a quelque rapport avec celui-ci, mais qu'il a embrassé d'une manière beaucoup plus générale, a traité dans plusieurs articles du journal que nous venons de citer, de la nature et des lois du frottement dans les machines. Comme il ne rapporte pas d'expérience, il nous suffira de dire qu'il s'est proposé de montrer de la manière la plus simple le rapport qu'il y a entre le frottement et les propriétés des corps qui l'éprouvent, et de fournir aussi quelques idées essentielles sur la nature des corps qui sont disposés de manière à se mouvoir les uns sur les autres, avec un moindre frottement.

Les expériences à la fois curieuses et utiles que M. Rennie a publiées l'année dernière sur la résistance des matériaux que l'on emploie dans les constructions, ont reçues aussi quelque extension dans le cours de celle-ci. C'est ainsi que le *Philosoph. Mugaz.*, tome LIII, page 419, a donné quelques observations de Jean, duc d'Atholl, sur la résistance comparative du sapin de Riga, du pin blanc d'Amérique et du mélèze, desquelles il résulte que le bois de celui-ci est de près d'un cinquième plus fort que celui des deux autres, ou :: 1000 : 804, ou 824 pour le dernier; en sorte que l'introduction du mélèze en Écosse dès 1738, paroît devoir être d'une grande importance pour les constructions, et surtout pour celles des vaisseaux. On peut aussi regarder comme du même genre les expériences qui sont ex-

(1) D'après une liste des bateaux à vapeurs naviguant sur le Mississipi et les rivières qui s'y embouchent, le nombre va à 35, portant en tout 7,359 tonneaux, et il y en avoit en construction 30 autres de 5,995 tonneaux.

posées dans les *Annals of Philosophy*, tome XIII, page 200, par M. Dunlop. Elles sont en effet entreprises pour connoître le degré de résistance qu'offrent certaines pièces de fer fondu, communément employées dans les moulins, et quelle est la proportion de cette résistance avec leur diamètre ; les résultats obtenus sont disposés en forme de tableau, au moyen duquel et d'une formule bien simple, on peut obtenir aisément cette proportion.

Le défaut de figure nous force encore à faire seulement mention d'une pompe fort singulière, fonctionnant elle-même, et qui a été imaginée et décrite par M. J. Hunter, dans le *Journ. philosoph. d'Edimb.*, tom. I, pag. 39. Au moyen de cette pompe, l'eau peut être élevée au-dessus de son réservoir primitif par la descente d'une partie de cette eau.

M. Roussell-Galle s'est proposé, dans ses recherches sur les effets dynamiques des roues mues par la percussion de l'eau, insérées dans le tome IV, page 448 des *Annales des Mines*, de passer en revue les diverses théories imaginées pour l'explication de ces effets, et de prouver que l'hypothèse de Bossut appuyée sur ses expériences, c'est-à-dire, que l'impulsion du fluide dirigé perpendiculairement contre les aubes, est proportionnelle au carré de la vitesse à laquelle elle est due et à la surface choquée, qu'elle est celle qui approche davantage de la rité, et qu'il se rencontre beaucoup de cas dans la pratique, où les formules qu'il en déduit s'en écartent peu, tandis que l'emploi des autres ne peut conduire qu'à de grandes erreurs.

CHIMIE.

La Chimie a encore conservé, dans le cours de cette année, la grande prépondérance qu'elle a acquise successivement avant la fin du siècle dernier; aussi, est-ce la science qui a encore publié le plus grand nombre de travaux.

Théorie générale. M. Berzelius, pendant le long séjour qu'il a fait à Paris dans l'année qui vient de s'écouler, a fait traduire sous ses yeux, en français, et publier son ouvrage important sur la *Théorie des proportions définies ;* et, comme il est aisé de le concevoir, quand on a eu l'avantage de connoître cet excellent chimiste, aussi distingué par ses hautes connoissances que par la franchise de son caractère, cette publication et les discussions qu'il a dû avoir avec les chimistes françois, n'auront pas peu con-

tribué à l'extension de cette théorie, qui nous semble devoir avoir une grande influence sur la formation d'un nouveau système général de Chimie, dont on sent d'autant plus la nécessité, que les faits isolés deviennent de plus en plus nombreux. Il paroît cependant qu'il y a quelque crainte à avoir que cette *Théorie des proportions définies* ne devienne un peu trop hypothétique, comme M. Lucock le montre dans un article inséré dans le *Phil. Mag.*, vol. LIII, p. 133, où il combat la Théorie atomistique proprement dite, proposée par M. Dalton, et admise par un assez grand nombre de chimistes anglais. Les combinaisons chimiques en proportions définies, dit-il, telles que M. H. Davy les explique, sont claires, intelligibles et satisfaisantes, tandis que les rêves des philosophes atomistiques sont des images qui obscurcissent l'horizon, et qui seront bientôt dispersées; c'est dans ces justes bornes que le véritable inventeur de cette belle théorie, M. Higgins, semble l'avoir conçue. Nous disons le véritable inventeur, car, d'après les nouvelles réclamations que ce chimiste, moins célèbre peut-être qu'il ne devroit l'être, a de nouveau exposées dans le *Phil. Mag.*, t. LIII, pag. 401, il nous semble qu'il est assez difficile de conserver des doutes à ce sujet. Il prouve en effet contre M. Murray qui, dans son Traité de Chimie publié en 1819, ne fait qu'une mention très-légère de l'ouvrage du premier, imprimé en 1789, qu'il avait aperçu toutes les bases de cette théorie, et c'est, dans ce sens, qu'il a toujours professé dans l'université de Dublin. Quoi qu'il en soit, car il nous convient peu de porter un jugement en pareille matière, M. Murray, supposé qu'il ait attribué à tort cette découverte importante à M. Dalton, paroît au moins s'occuper beaucoup du perfectionnement de cette théorie. On trouve en effet, dans les *Annal. of Philosoph.*, des observations fort étendues sur les rapports qu'il y a entre la loi des proportions définies et la composition des acides, des alcalis et des terres; c'est la suite de Mémoires analogues qu'il avoit publiés l'année dernière, et dans l'un desquels il avoit remarqué que les rapports entre les proportions de l'oxigène et de l'hydrogène, formant la portion supposée d'eau combinée dans les acides, sont probablement ceux d'un ou deux de ces élémens directement avec le radical; c'est ce dont il donne un exemple pour les composés d'acide sulfurique, dont la constitution, au premier aperçu, semble être en opposition avec la loi des proportions définies. En effet, il éclaircit la difficulté, et sans autre hypothèse que celle dont nous venons de parler, il montre que même en supposant qu'il existe un oxide de soufre, et ce qu'on nomme l'acide sulfu-

rique réel, ses combinaisons seront rigoureusement conformes à la loi, puisqu'elles sont d'une de soufre à 1, 2, 3 et 4 d'oxigène. Il applique la même manière de voir aux acides qui ont le carbone pour radical, et en considérant que les acides végétaux sont des composés d'une base simple, le carbone acidifié par l'oxigène et l'hydrogène, au contraire de l'hypothèse de Lavoisier, qui vouloit qu'ils fussent formés d'un radical composé, acidifié par l'oxigène, et en s'appuyant sur la même loi que pour le soufre, il lui paroît probable que l'oxigène et l'hydrogène y sont dans les proportions définies, qu'ils observent séparément avec le carbone, et que des différentes proportions dans lesquelles ils se combinent avec cet élément, résulte un certain nombre de composés. Le carbone, dans une première proportion d'oxigène, forme un oxide. L'hydrogène est un principe acidifiant; par conséquent, il n'est pas improbable que son addition donne naissance à l'acidité, et la force de celle-ci sera déterminée par la première ou la seconde proportion avec le carbone, ou par les deux. Le carbone, avec sa seconde proportion d'oxigène, donne naissance à un acide foible. L'addition de l'hydrogène augmentera également son acidité, comme dans le cas précédent; en sorte que l'on peut ainsi admettre quatre composés particuliers, qui seront représentés par de l'oxide carbonique avec une certaine proportion d'hydrogène; et comme on peut en concevoir de même avec diverses proportions d'oxigène et de carbone, on peut leur appliquer le même raisonnement. M. Murray arrive ainsi à montrer que les acides végétaux sont soumis à cette loi; c'est ce qu'il fait voir d'une manière curieuse, depuis l'acide oxalique, qui contient le moins d'hydrogène, jusqu'à l'acide gallique, où il est en plus forte proportion, par rapport aux deux autres principes. Enfin, M. Murray termine cette partie de son travail en disant que cette manière de considérer les acides végétaux comme des composés d'un simple radical, le carbone, acidifié par l'oxigène et l'hydrogène, et d'y adapter la loi de toutes les combinaisons ternaires, c'est-à-dire que deux des élémens observent les rapports déterminés dans les proportions avec le troisième comme avec une base, pourra très-probablement être étendue à toutes les substances végétales, et peut-être même aux produits animaux les plus compliqués; et en admettant une série plus étendue de proportions définies dans les élémens primaires, on pourra rejeter la loi établie par M. Berzelius, et présentement admise par les sectateurs du système atomistique, que tandis que, dans les corps inorganiques, l'un des principes constituans est toujours à l'état d'un simple atome,

il n'en est pas ainsi dans les corps organisés, où cela est le contraire. Si cette loi étoit abandonnée, et si le contraire étoit établi, la composition des corps organisés et celle des corps inorganiques seroient semblables; ce qui contribuerait beaucoup, outre l'uniformité et la simplicité, à rendre plus précise la constitution des premiers jusqu'ici enveloppés de tant d'obscurité.

CHIMIE MINÉRALE. *Des corps réputés simples non métalliques.* M. Thomson ayant repris la détermination de la pesanteur du gaz hydrogène, l'a fixée, comme résultat de trois expériences faites avec tous les soins convenables, à 0,06933; ce qui confirme les conclusions que le Dr Prout avoit tirées de la pesanteur spécifique du gaz ammoniac, et celles de MM. Berzelius et Dulong.

M. And. Fyfe a publié les résultats de recherches nombreuses qu'il avoit entreprises depuis 1815, dans le but de trouver la source de l'iode. Il conclut à peu près comme l'avoit fait M. Gautier de Claubry, qu'il ne se trouve ni dans les eaux de la mer, ni même dans les plantes qui se rencontrent sur ses bords, mais seulement dans certaines espèces de *fucus*, comme les *fucus nodosus, serratus, palmatus, digitatus*, et surtout dans celui-ci, dans l'*ulva umbilicalis*, et dans une espèce de conferve qu'il ne désigne pas; il l'a également trouvé dans les éponges, mais à ce qu'il paroît, dans un état un peu différent de ce qu'il est dans les thallas-syophytes, puisqu'il n'a pu l'en retirer par une simple infusion, au lieu qu'il l'a obtenu aisément de l'eau où il avoit mis infuser le *fucus digitatus*. D'où il conclut que la production de cette substance n'est pas due à la combustion. Nous devons cependant faire l'observation que M. Fyfe, dans ces expériences, n'a pas eu recours à l'emploi de l'amidon, pour déterminer la présence de l'iode, mais au procédé de M. H. Davy.

Des corps réputés simples métalliques. Le nombre des substances de ce genre découvertes dans le cours de cette année, n'a pas été considérable; en effet, malgré le long Mémoire publié par M. Vest sur le métal qu'il a désigné sous le nom de *Vestium*, et dans lequel il donne son histoire presque complète, comme on peut le voir dans les *Annal. of Philosoph.*, vol. XIII, p. 344, il paroît que la plupart des chimistes français et anglais sont assez d'accord pour le regarder comme un mélange d'arsenic, de nikel et de cobalt, comme MM. Wollaston et Faraday

s'en

s'en sont assurés. (*Journal de l'Institution royale*, tome VI, page 112.) Cependant M. Thomson, dans une note ajoutée à la traduction du Mémoire de M. Vest, dit que les expériences de ces chimistes ne suffisent pas pour invalider l'existence du *vestium*, et que, si l'histoire qu'on en donne est vraie, la mine de nickel, de Schladming, diffère entièrement de tout autre minéral.

Aucun détail ultérieur n'a été ajouté à l'histoire du nouveau métal que M. Lampadius, auquel on en doit la découverte, a nommé *Wodanium*, et dont nous avons donné l'extrait, t. LXXXIX, page 111 de ce Journal, d'après les *Annalen des Physik*, vol. LX, page 99. Personne ne paroît cependant avoir élevé de doutes à ce sujet.

La description physique et chimique du *Cadmium*, dont nous avons parlé dans l'année précédente, a été non-seulement confirmée par M. Children dans une Note insérée dans le vol. VI du *Journ. of Sciences and the Arts*, mais son histoire a été presque terminée par son inventeur, M. Stromeyer, dans un Mémoire publié dans le tome L, page 193 des *Annales de Physique*, par M. Gilbert, et dont M. Thomson a donné l'extrait, vol. XIV, p. 269 des *Ann. of Philosoph.*

Des corps composés acides. M. Gay-Lussac et Welter ont découvert, comme nous avons déjà eu l'occasion de l'annoncer, une nouvelle combinaison du soufre et de l'oxigène dans les proportions de deux du premier et de cinq du second, à laquelle ils ont donné le nom d'*acide hyposulfurique*. Cet acide se distingue des autres acides du soufre, 1°. par la propriété qu'il a de se changer en acide sulfureux et en acide sulfurique, lorsqu'on l'expose à l'action de la chaleur; 2°. par celle de former des sels solubles avec la baryte, la strontiane, la chaux, le plomb et l'argent. Les hyposulfates ont pour caractères: 1°. d'être tous solubles; 2°. de ne donner de l'acide sulfureux, quand on mêle leurs dissolutions avec les acides, que lorsque le mélange s'échauffe de lui-même, ou lorsqu'on l'expose à la chaleur; 3°. de laisser dégager beaucoup d'acide sulfureux à une température élevée, et d'être convertis en sulfates neutres.

M. A. B. W. Herschell annonce aussi avoir découvert un nouvel acide du soufre, auquel il donne le nom d'*acide hyposulfureux;* mais il paroît qu'il n'est pas encore parvenu à l'obtenir séparé. Aussi, ne le caractérise-t-il que d'après les combinaisons qu'il forme avec les bases salifiables; toutes sont solubles, et sont décomposées par la chaleur et par tous les autres acides,

si ce n'est l'acide carbonique. Leurs dissolutions précipitent le plomb de sa dissolution en une poudre blanche qui est de l'hyposulfite de plomb; l'oxynitrate d'argent et le nitrate de mercure, versés en excès dans la solution étendue d'un hyposulfite, précipitent le métal à l'état de sulfure. La propriété la plus singulière qu'offre cet acide, est de diviser le muriate d'argent dans une dissolution duquel on le verse, d'en précipiter une partie, et d'en retenir une quantité considérable en solution constante. Enfin, il a une tendance particulière à former des doubles sels avec l'oxide d'argent, et une base variable, comme avec la soude, l'ammoniaque, la chaux, la strontiane et le plomb.

Sous le titre d'expériences sur le gaz acide muriatique, M. le docteur Murray a publié, dans les *Annal. of Phil.*, volume XIII, page 26, un long travail, assez peu susceptible d'extrait, et dans lequel il se trouve encore conduit à soutenir sa théorie générale sur la composition des acides en général dont nous avons parlé plus haut; il résulte des expériences nombreuses qu'il a faites avec l'intention de répondre aux différentes objections, qu'il existe de l'eau dans le gaz acide muriatique, d'où il seroit plus porté à conclure que l'acide muriatique oxigéné ou le chlore est un composé d'acide muriatique et d'oxigène. Cependant, ajoute-t-il, de ce qu'on obtient de l'eau du gaz acide muriatique, il ne s'ensuit pas nécessairement qu'elle y ait préexisté à cet état, puisqu'il est possible de concevoir *à priori* que ses élémens y fussent en combinaison simultanée avec l'acide ou son radical, et alors cet acide seroit un composé ternaire d'un radical avec de l'oxigène et de l'hydrogène, dont la décomposition fourniroit de l'eau; ce qui rentre dans sa théorie générale sur les acides. D'après cette théorie, il admet que le gaz acide muriatique est l'acide réel, et un composé ternaire d'un radical (jusqu'ici inconnu) avec de l'oxigène et de l'hydrogène. Lorsqu'on le met avec une base alcaline, il est décomposé; son hydrogène et une partie de l'oxigène se combinent pour former de l'eau, et le radical et l'oxigène restant, forment un acide composé neutre. L'acide muriatique oxigéné est également pour M. Murray un composé d'un radical inconnu, qu'on peut nommer *murion*, avec de l'oxigène, et cet acide muriatique oxigéné, avec une addition d'hydrogène, forme l'acide muriatique; ce qui, suivant lui, donne raison de l'anomalie dans la théorie de Lavoisier, où l'acide muriatique oxigéné, quoiqu'il contînt plus d'oxigène, étoit cependant moins acide que le muriatique simple.

M. le docteur Ure a publié, dans le *Journal des Sciences et des Arts*, N° 12, diverses expériences confirmatives de celles qu'il avoit fait connoître l'année dernière sur l'acide nitrique et ses composés, et dans l'intention de répondre à plusieurs objections qui lui ont été faites par M. Philipp, dont on trouvera la réplique dans le N° suivant du même journal.

M. Berzelius, dans une note des *Annales de Chimie*, tome X, page 278, confirme les expériences de M. Dulong et les siennes sur la composition de l'acide phosphorique et de l'acide phosphoreux contre le résultat obtenu par M. H. Davy, qui avoit cherché à établir, comme nous l'avons fait connoître l'année dernière, que l'acide phosphorique est à l'acide phosphoreux dans le rapport de 4 à 2, et, pour cela, il lui suffit de faire voir d'abord que les expériences de celui-ci ne sont rien moins que concluantes, soit à cause de la méthode qu'il a cru devoir employer pour obtenir le poids de l'atome du phosphore, soit à cause de l'étendue des différences entre plusieurs expériences; ensuite, qu'il seroit assez singulier qu'il se fût trompé exactement comme M. Dulong, et enfin, parce qu'il a découvert une loi qui lie les combinaisons d'une certaine classe d'acides, qui ont tous cela de commun, que l'oxigène de l'acide en *eux* est à celui de l'acide en *ique*, dans le rapport de 3 à 5, et que c'est le cas du phosphore, comme cela a lieu pour l'arsenic et l'azote, considéré comme une substance élémentaire.

Quelques personnes avoient admis un azote sulfuré trouvé dans les eaux minérales d'Aix-la-Chapelle, quoiqu'aucun chimiste ne soit encore parvenu à le former artificiellement; mais, d'après ce que dit M. le docteur Murray, ce n'est pas à l'état de combinaison chimique que M. Gimbernat de Naples l'a rencontré dans ces eaux, mais seulement en *combinaison intime*. C'est aussi l'opinion de MM. Psaff et Vogel.

Corps composés non acides métalliques. Des alliages. Quoiqu'on sût depuis long-temps que le platine est susceptible de former des alliages avec différens métaux, on les avoit assez peu étudiés. M. Fox, *Ann. of Phil.*, volume XIII, page 467, qui s'en est occupé, a vu qu'avec l'étain et l'antimoine, la combinaison se fait avec véhémence, et qu'il y a beaucoup de chaleur et de lumière développées. Avec le zinc, il y a inflammation, combustion vive, et le zinc est converti en oxide blanc.

On admet assez généralemeut que, dans l'oxidation du fer par l'eau, il y a décomposition de celle-ci, que son hydrogène

se dégage, et que son oxigène se porte sur le fer, et cela peu à peu et à la température ordinaire; c'est en effet ce que soutient encore M. Guibourt, qui pense même que quand le métal est en quantité considérable, il y a de la chaleur produite, et que le fer s'oxide d'autant plus, que la température est plus élevée. Cependant M. Marshall, dans un Mémoire, *Journal des Sciences et Arts*, tome VII, page 55, détaille un assez grand nombre d'expériences, dans lesquelles il prouve que, dans l'oxidation ordinaire du fer par l'humidité ou par l'eau, l'action de celle-ci est nécessairement combinée avec celle de l'air atmosphérique ou du gaz oxigène, en sorte que l'un ou l'autre seul ne peut produire cette oxidation.

M. Donavan, dans un travail important sur les oxides et les sels de mercure, s'est assuré qu'il n'existe réellement que deux oxides de ce métal; l'oxide noir, qui, suivant lui, est composé sur 100 p. de 96,04 de mercure, et de 3,96 d'oxigène, et l'oxide rouge, qui contient 7,25 de ce dernier sur 92,75 de mercure; ce qui n'est pas, comme il le fait observer lui-même, tout-à-fait d'accord avec la théorie des proportions définies.

Des sels non métalliques. M. Thomson, *Ann. of Philosoph.*, volume XIII, page 182, ayant eu l'occasion de faire des recherches sur la poudre à blanchir de M. Tennent, fort employée maintenant dans les blanchisseries, et que l'on forme en faisant passer du chlore à travers de l'hydrate de chaux, s'est assuré par des expériences directes, qu'elle est réellement composée d'une certaine quantité de chaux hydratée libre, et, comme on le pensoit, d'un véritable chlorate de chaux, et non pas de calcium. Il a également trouvé que la baryte, la strontiane, la potasse, la soude, pouvoient s'unir au chlore, et s'obtenir par double décomposition du chlorate de chaux.

M. Richard Philipps, *Journal des Sciences et des Arts*, volume VII, page 294, a examiné de nouveau la composition du carbonate d'ammoniaque et de celui de soude. Le premier, obtenu de la décomposition du carbonate de chaux et du muriate d'ammoniaque, est un sous-carbonate; il pense qu'il est composé de 54,5 d'acide carbonique, de 29,3 d'ammoniaque, et de 16,5 d'eau. Quand ce sel a été exposé à l'air, et qu'il est devenu inodore, qu'il n'a plus d'action sur le papier de curcuma, cela tient à une plus grande proportion d'eau; et en effet, il en contient 23 parties sur 55,80 d'acide carbonique, et 21,16 d'ammoniaque.

En examinant le sel que l'on obtient en préparant du bi-carbonate de soude à la manière de Berthollet, on voit, suivant M. Philipps, qu'il diffère du carbonate de soude, et que cependant ce n'est pas un bi-carbonate. Par l'analyse, il a trouvé qu'il est composé de 40 parties d'acide carbonique, 39,32 de soude, et de 20,28 d'eau; c'est pour lui un sesqui-carbonate, analogue à celui que M. Thomson a analysé, et qui venoit d'Afrique, ou un composé d'un carbonate et d'un bi-carbonate.

Des sels métalliques. Dans le même Mémoire dont nous avons parlé plus haut, M. Donavan n'admet, pour l'acide nitrique comme pour l'acide sulfurique, que des combinaisons réelles et des sous-sels; toutes les autres variétés ne sont, suivant lui, que des mélanges. Ayant en outre recherché à quel état est le mercure dans l'onguent mercuriel, il s'est assuré qu'il y est en partie réellement à l'état d'oxide gris, d'où ayant soupçonné que ce n'est que celui-ci qui agit dans l'emploi de cet onguent, il a proposé de le remplacer par une combinaison d'axonge et de cet oxide, ce qui paroît avoir réussi, avec beaucoup d'avantage, dans plusieurs cas où on l'a employé.

M. Thomson s'est aperçu que le protoxide de plomb est plus volatil qu'on ne pensoit; il a également découvert une nouvelle combinaison de ce métal avec l'acide acétique. Ce sel qui est blanc, translucide, inaltérable à l'air, cristallise en prismes comprimés, rhomboïdaux, terminés par des sommets dièdres. Sa pesanteur spécifique est de 2,275. Il le regarde comme composé de 22,00 d'acide acétique, de 59,00 de protoxide de plomb, et de 19,15 d'eau.

M. Cooper, *Ann. of Phil.*, tome XIII, page 298, décrit une nouvelle espèce de persulfate de fer, composée sur 380 grains de 60 grains de peroxide, de 120 d'acide sulfurique et de 200 d'eau; elle cristallise en octaèdres, et il l'obtient en traitant du peroxide de fer récemment précipité de l'acide nitrique par l'ammoniaque, par un excès considérable d'acide sulfurique, et faisant évaporer jusqu'à siccité. Mais il paroît, d'après une réclamation de M. Ch. Sylvestre, insérée dans le même journal, que c'est lui qui a donné à M. Cooper la première idée de ce nouveau sel, dont M. Thomson avoit, pour ainsi dire, prévu l'existence, en traitant de son perquadrisulfate de fer. Quoi qu'il en soit, M. Cooper parle encore d'une autre combinaison d'acide sulfurique et de fer, qui contient encore plus d'acide, et qu'il obtient en versant, dans la liqueur-mère d'où s'est précipité son

persulfate, de l'acide sulfurique; par l'évaporation, on a un sel qui cristallise en paillettes nacrées.

MM. Colin et Taillefer, *Ann. de Chimie*, tome XII, page 62, ont fait voir que le deuto-carbonate de cuivre, qui est devenu brun après qu'on l'a fait bouillir quelque temps dans l'eau la plus pure, s'est changé en un deuto-carbonate anhydre, c'est-à-dire, n'a perdu que de son eau de cristallisation, et qu'il ne diffère du vert que parce qu'il contient moins d'eau, et celui-ci, moins que le bleu. En continuant leurs recherches sur les sels de cuivre, ils ont trouvé qu'il existe un proto-carbonate, dont la couleur se rapproche de celle du protoxide, que le proto-chlorure de cuivre est réellement blanc et transparent, quand sa dissolution est bien purgée de deutoxide; la couleur brune du chlorure indique un manque d'eau, et, en effet, un peu de ce liquide fait passer leurs dissolutions du brun au vert émeraude.

Chimie végétale. MM. Pelletier et Caventou continuant leurs recherches sur les substances végétales qui ont une action énergique sur l'économie animale, ont encore découvert de ces principes végétaux qui, pouvant saturer les acides, ont été nommés alcalis végétaux. Ils ont d'abord publié en entier dans les *Annales de Chimie*, tome X, page 42, leur travail sur la strychnine, substance dont nous avons annoncé la découverte dès l'année dernière, sous les noms de *Vauqueline* ou de *Tétanine*. Nous avons donné l'extrait de ce Mémoire, tome LXXXIX, page 186 de notre Journal, et nous y renvoyons nos lecteurs. Une autre sorte de base salifiable alcaline assez analogue à la précédente, et dont ils ont fait la découverte cette année, *Annales de Chimie*, tome XII, page 113, est la *Brucine;* c'est en analysant l'écorce de la fausse angusture, *Brucœa anti-dyssenterica*, qu'ils l'ont rencontrée. Quoique ayant un assez grand nombre de rapports avec la strychnine, elle en diffère cependant par plusieurs propriétés; elle a en général une capacité de saturation et une affinité pour les acides moindres que la morphine et la strychnine; elle est beaucoup plus soluble que celle-ci, quoiqu'elle le soit cependant assez peu; à une température un peu au-dessus de celle de l'eau bouillante, elle forme avec les acides des sels neutres, et quelquefois acides; ceux qu'elle peut neutraliser complètement sont les acides sulfurique, hydro-chlorique et nitrique; le sel qu'elle forme avec celui-ci ne peut cristalliser, se

prend en masse, tandis que le nitrate de strychnine est formé d'aiguilles d'un blanc opaque.

Nous nous contenterons encore de rappeler que MM. Lassaigne et Feneulle ont aussi découvert un alkali végétal qui paroît nouveau dans les graines de staphisaigre, *delphinium staphisaigria*, d'où ils ont tiré le nom de *Delphine*, sous lequel ils l'ont désigné. Il paroît aussi que les graines de cévadille, *veratrum sabudella*, contiennent quelque principe analogue, comme le fait supposer la note de MM. Pelletier et Caventou que nous avons publiée; mais cela ne paroît pas encore confirmé.

Nous avons publié un extrait du Mémoire de M. Faraday sur l'acide végétal qui se forme dans la combustion de l'éther, dans la lampe aphlogistique. Il est fâcheux qu'il ait été affublé d'un nom aussi mal choisi que celui de *Lampique*.

Suivant M. le prof. Doëbereiner, l'indigo, qu'il regarde comme composé des mêmes principes constituans que le charbon animal, forme, en s'hydrogénant, un acide incolore et soluble dans l'eau; il lui donne le nom d'*Isatanique*, et par conséquent à sa combinaison avec la chaux celui d'*Isatanate*. Dans cette manière de voir il donne une autre explication que celle généralement admise de la décoloration spontanée d'une cuve d'indigo, et il explique l'observation de M. Holt, qu'en mêlant de la limaille de fer ou de zinc dans une dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique on la rend incolore, en disant que cela est dû à l'hydrogène que ces métaux dégagent de l'eau.

M. Bainbridge a trouvé que les fruits de la pomme de terre contiennent une très-grande quantité d'acide tartarique avec un peu d'acide malique.

Dans leur Mémoire sur la strychnine, cité plus haut, MM. Pelletier et Caventou ont découvert en combinaison avec cette substance un acide nouveau qu'ils ont nommé *Igasurique*; ils l'obtiennent de la magnésie avec laquelle ils ont précipité la strychnine, en la faisant bouillir dans une grande quantité d'eau, en traitant ensuite le sel qui s'est formé par l'acétate de plomb et la nouvelle combinaison par de l'hydrogène sulfuré. Cet acide paroît avoir quelques rapports avec l'acide malique; il cristallise en très-petits cristaux durs, granulaires, solubles dans l'eau et l'alcool; sa saveur est acide et styptique. Il forme avec les alcalis et les terres des sels solubles dans l'eau et l'alcool. Sa combinaison neutre avec l'ammoniaque ne précipite pas les sels d'argent, de fer, de mercure, mais elle a une action sur ceux de

cuivre, produisant un changement de couleur, et le dépôt d'un sel d'un gris blanc difficilement soluble.

Nous avons publié, tome LXXXIX, page 154 de ce Journal, l'analyse que M. Wéber a donné du fruit de l'arbre à cire.

Mais ce que les recherches chimiques sur les substances végétales ont offert de plus curieux, c'est la transformation en gomme, et par suite en matière sucrée, que plusieurs d'elles peuvent subir, quand on les traite par l'acide nitrique, comme on a pu le voir dans le Mémoire de M. Braconnot; et même l'amidon exposé dans l'eau à la température de l'atmosphère, comme nous l'avons annoncé d'après des recherches de M. Th. de Saussure, publiées dans les *Annales de Chimie*, tome XI, page 379.

M. Dumont a fait aussi des expériences qui montrent que des fruits placés dans une atmosphère de gaz acide carbonique produisent une grande quantité d'alcool. Ainsi, 4 liv. 12 onces de poires, en dix semaines, ont produits une matière fluide qui, distillée, a fourni 4 onces d'alcool à 19°.

Chimie animale. Dans le cours de l'année dernière, nous avons eu l'occasion de parler de ce nouvel acide, que M. le Dr Prout a découvert en traitant l'acide urique par l'acide nitrique, et qui paroît n'être pas le même que celui que M. Brugnatelli a nommé acide *Erythrique;* M. Vauquelin, qui s'est beaucoup occupé de rechercher quelle est réellement l'action de l'acide nitrique, de la chlorine et de l'iode sur l'acide urique, avoue avoir retiré peu d'utilité des Mémoires de ces chimistes, parce que l'un n'a pas publié le procédé qu'il a suivi, et que l'autre lui a paru inintelligible. On a pu voir dans la Note que M. Vauquelin a publiée à ce sujet et que nous avons donnée, tome LXXXVIII, page 56 de ce Journal, qu'il n'a pu en effet reconnoître d'acide nouveau, mais un *acide urique pyroxigéné,* et une matière colorante rouge qu'il nomme *Erythrique.* M. Prout, *Ann. of Phil.*, tome XIV, page 363, a répondu à M. Vauquelin, d'abord que l'acide *érythrique*, découvert par M. Brugnatelli, diffère totalement de son acide *purpurique,* et que si M. Vauquelin n'a pas pu réuissir à obtenir cet acide, de l'existence duquel il assure de nouveau être certain, c'est qu'il n'a pas employé d'acide urique parfaitement pur, comme, par exemple, celui qu'on extrait des excrémens de serpens.

On

On voit en effet par l'analyse que M. le D[r] Davy a donnée de l'urine des reptiles écailleux, qu'elle est souvent presqu'entièrement composée d'acide urique, du moins dans les Sauriens et les Ophydiens.

M. Proust a fait connoître, dans les *Annales de Chimie*, tome X, page 29, les résultats de ses recherches sur le principe qui assaisonne le fromage, et nous en avons donné l'extrait; on a pu y voir qu'il a découvert deux nouvelles substances, produites par la fermentation du gluten et du caillot du lait, l'une qui est un acide combustible auquel il donne le nom de *caséïque*, et l'autre qui est un oxide qu'il nomme *caséeux*. C'est au caséate d'ammoniaque qu'est dû le principe sapide et odorant qui caractérise le fromage. L'oxide caséeux se trouve fréquemment dans des endroits séparés, comme dans les fromages de Gruyère, de Roquefort, etc., et forme de petits grains qui affectent les dents, comme si c'étoit une substance terreuse.

M. Braconnot a publié l'analyse qu'il a faite du foie de bœuf; d'où l'on voit que sur 100 parties de ce qu'il nomme parenchyme, qui est au tissu vasculaire et membraneux comme 81,06:18,94, il a trouvé 68,64 d'eau, 20,19 d'albumine sèche, 3,89 d'une huile phosphorée soluble dans l'alcool et semblable à celle du cerveau, de 0,94 de muriate de potase, de phosphate ferrugineux de chaux, enfin de 0,1 d'un sel acide, insoluble dans l'alcool, formé d'un acide combustible avec la potasse, et enfin d'un peu de sang.

M. Lassaigne, en appliquant à l'examen du kermès végétal les procédés employés par MM. Pelletier et Caventou dans l'analyse de la cochenille, s'est assuré que cette substance a, par sa composition chimique, la plus grande analogie avec celle-ci; ce qu'au reste la très-légère différence qui existe entre les animaux des deux genres devoit aisément faire prévoir.

Une observation du même chimiste, M. Lassaigne, qui nous paroît plus intéressante pour déterminer ce que sont ces concrétions plus ou moins volumineuses, que l'on trouve dans le fluide qui remplit la poche allantoïde du fœtus de la vache, est celle qu'il a consignée dans l'analyse qu'il a faite de ces concrétions ou hippomames; il s'est en effet assuré que ce n'est presque que du mucus, une petite quantité d'albumine et de muriate de soude, et qu'ils contiennent 27 pour cent d'oxalate de chaux, sel que, fait-il justement observer, l'on n'avoit

encore rencontré chez les animaux que dans les calculs urinaires de l'homme et de quelques animaux; en sorte que ce seroient des espèces de calculs, ce qui se trouve confirmer l'idée que nous avons émise depuis plusieurs années dans notre cours d'Anatomie et de Physiologie comparées, que la poche allantoïde n'est qu'un *diverticulum* ou un appendice de la vessie urinaire.

Un fait qui n'est pas moins curieux, est la découverte que M. Chevreul a faite dans le fruit du *Viburnum opulus*, d'un acide tout-à-fait semblable à celui qu'il avoit nommé *delphinique*, parce que c'est dans la graisse des dauphins qu'il l'a pour la première fois rencontré.

M. Lassaigne a trouvé que l'urine de truie contient de l'urée, des muriates d'ammoniaque, de potasse, de soude, du sulfate de potasse, un peu de sulfate de soude, et enfin des traces de sulfate et de carbonate de chaux.

M. Thomson, *Annals of Philosophy*, vol. XIV, pag. 70, a analysé le picromel obtenu de la bile de bœuf par le procédé de M. Berzelius, et il le trouve composé de 0,531 de carbone, de 0,022 d'hydrogène, et de 0,447 d'oxygène, en sorte qu'il ne diffère de la gomme et du sucre que par une beaucoup moindre proportion d'hydrogène.

Nous terminerons le peu que nous venons de dire sur la Chimie animale, en parlant du bleu de Prusse, sujet qu'il faut regarder comme plein de grandes difficultés, puisque malgré les travaux nombreux des chimistes les plus célèbres, il ne paroît pas que l'on soit encore bien d'accord sur sa nature. Ainsi, M. Porrett, qui s'en est beaucoup occupé depuis plusieurs années, s'est rectifié lui-même dans un nouvel article des *Ann. of Phil.*, vol. XIV, pag. 395. D'après cela, l'acide des prussiates triples, qu'il nomme *Acide chyazique ferruré*, et qu'il obtient du prussiate triple de potasse traité par l'acide tartarique, en se servant d'alcool au lieu d'eau pour véhicule, lui paroît positivement formé, d'après l'analyse qu'il a faite du ferro-chyazate de potasse, de quatre atomes de carbone, d'un atome de fer à l'état métallique, et d'un atome d'hydrogène; ses sels sont en outre formés d'un atome de base et de deux d'eau.

Malgré ce changement dans les premiers résultats obtenus par M. Porrett, il paroît cependant qu'il ne faut pas encore les regarder comme absolument certains, du moins d'après ce que dit, dans un article inséré dans le tome XII, page 377 des *Annales de Chimie*, M. Robiquet, qui a aussi entrepris

une série de travaux sur le bleu de Prusse. Il en retire l'acide du même sel que M. Porrett, il reconnoît et prouve d'une manière certaine que le fer est à l'état métallique; enfin, il résulte de ses nombreuses expériences, 1°. que la potasse est un des élémens essentiels du prussiate blanc, obtenu des dissolutions au *minimum*; 2°. que le proto-prussiate triple est un peu soluble dans l'eau, qu'il est susceptible de cristalliser, et que sa couleur est jaunâtre; 3°. que l'acide du bleu de Prusse ordinaire et des prussiates triples en général, est une combinaison de fer, de cyanogène, et d'acide prussique; 4°. que le bleu de Prusse et les prussiates triples en général sont formés d'un cyanure et d'un hydro-cyanate; 5°. enfin, qu'il est assez probable que le bleu de Prusse doit sa belle couleur à une certaine quantité d'eau.

Des procédés chimiques. Nous avons déjà parlé du perfectionnement important et facile que M. Berzelius a apporté au chalumeau à mélange détonnant, en mettant dans le tube de communication avec le réservoir un système de gazes métalliques. On pourra donc ainsi arriver à produire une très-grande intensité de chaleur, sans craindre d'accident. M. Gay-Lussac a au contraire imaginé un moyen de produire un froid artificiel presque jusqu'à l'infini; il est basé sur l'observation que la température d'un corps diminue ou augmente avec son volume. Si donc on vient à comprimer de l'air, ou mieux encore un gaz qui ait une plus grande capacité pour le calorique que lui, un grand nombre d'atmosphères, et que subitement on le laisse échapper sous la forme d'un courant, au moyen d'un tube, sur une petite portion de matière, il est certain que l'expansion du gaz produira un degré de froid illimité; d'où il lui semble que le zéro absolu est chimérique. Il paroît que M. Marshall-Hall avoit depuis long-temps proposé le même moyen. Voyez *Journal des Sciences et Arts*, vol. VII, pag. 383.

M. Berzelius a donné comme un moyen certain pour reconnoître la présence du lithium dans une pierre, d'en chauffer une très-petite quantité au chalumeau, avec un petit excès de soude, sur un morceau de platine; l'étendue et l'intensité de la couleur brune qui se montrera sur la plaque métallique fera juger de la quantité du lithium.

Les chimistes ont été long-temps assez embarrassés pour séparer nettement la chaux de la magnésie, dans les analyses chimiques, jusqu'à la méthode de M. Murray, qui consiste à

employer de l'oxalate d'ammoniaque; mais M. Longchamp ayant eu l'occasion de faire de nombreuses analyses de dissolutions magnéso-calcaires, est arrivé à trouver, comme il le publie maintenant dans les *Annales de Chimie*, tome XII, page 255; 1°. que le carbonate d'ammoniaque est encore préférable; 2°. que les sous-carbonates alcalins, même avec le secours de la chaleur, ne précipitent qu'incomplètement la magnésie; 3°. que le carbonate de magnésie est soluble dans les sels alcalins; 4°. que la potasse caustique précipite toute la magnésie des dissolutions magnésiennes, et que, dans toute analyse chimique où l'on aura à recueillir de la magnésie, cette terre devra toujours être précipitée par un alcali caustique; 5°. que le sulfate de magnésie retient l'eau avec force, et que ce sel long-temps calciné, même à un foible degré de chaleur, se dissout ensuite avec difficulté dans l'eau; 6°. que la magnésie calcinée au rouge-blanc retient encore 20,78 pour 100 d'eau; 7°. enfin, M. Longchamp conclut de son travail sur les analyses du sulfate de magnésie cristallisé et anhydre, de l'hydrate de magnésie et de la magnésie, des proportions tout différentes de celles de M. Berzelius.

M. Phillips, *Journal des Sciences et des Arts*, volume VI, page 313, dans le même but de séparer la magnésie de la chaux, propose d'ajouter à la dissolution nitrique ou muriatique de ces terres, du sulfate d'ammoniaque, de traiter par la chaleur jusqu'à ce que le muriate ou nitrate d'ammoniaque formé soit volatilisé; peser, réduire en poudre, saturer avec du sulfate de chaux, jusqu'à ce que celui de magnésie soit entièrement dissous, sécher le sulfate de chaux précipité, et en déduisant son poids de celui du mélange, on aura la quantité de sulfate de magnésie.

M. Guibourt, *Journal de Pharmacie*, tome V, page 58, a montré que lorsqu'on prépare du sous-carbonate de potasse, en projetant peu à peu un mélange de deux parties de crême de tartre et de dix de nitre dans un creuset rouge, que l'on expose ensuite à un feu plus violent, on obtient avec ce sel beaucoup de cyanure de potasse; et qu'au contraire, on l'obtient pur, en projetant le mélange dans une chaudière dont le fond est à peine rouge, comme l'indique M. Thénard, et en lessivant le produit de la déflagration immédiatement après son refroidissement.

M. Clarke ayant envoyé une petite quantité de nickel pur, obtenu au moyen du chalumeau à mélange gazeux, à M. Thomson, celui-ci a rappelé le moyen d'obtenir ce métal de la mine dite *Speiss*, en le traitant par de l'acide sulfurique, dissolvant le sul-

fate qui en résulte dans le carbonate de soude, et en faisant des boulettes avec de l'huile qu'il met dans un creuset de charbon, et celui-ci dans un creuset de Hesse bien lutté; en l'exposant ensuite à la plus grande chaleur d'un fourneau à réverbère, pendant deux heures, on obtient un culot de nickel.

Nous devons à M. Laugier une méthode plus importante pour séparer du cobalt le nickel, mélange qui semble caractéristique des pierres météoriques. Il consiste à le traiter par de l'acide oxalique ou par un oxalate, et à dissoudre les sels formés dans l'ammoniaque étendue; en exposant le tout à l'air, celle-ci s'évapore, le sel de nickel se précipite, tandis que le cobalt reste en dissolution dans la liqueur.

M. Berthier, *Annales des Mines*, tome III, page 555, a fait voir que, dans la séparation du sulfure d'antimoine de la gangue, surtout quand la mine est pauvre, il étoit préférable d'avoir recours à la méthode du lavage plutôt qu'à celle de fusion communément employée, et cela, parce que dans celle-ci il y a toujours une perte d'un cinquième.

M. Colin a publié, dans les *Annales de Chimie*, tome II, page 205, l'extrait des tentatives qu'il a faites pour purifier l'acide pyro-ligneux par une méthode plus expéditive que celle de M. Mollerat; mais il paroît qu'il n'est pas encore parvenu à quelque chose de bien satisfaisant.

On doit à M. Bouillon-Lagrange, *Journal de Pharmacie*, tome V, page 433, un nouveau procédé pour préparer l'éther nitrique; il consiste à mettre de la tournure de cuivre dans un flacon muni d'un tube en S, pour y verser peu à peu de l'acide nitrique, et d'un autre tube pour conduire le gaz nitreux dans un mélange à parties égales d'acide nitrique à 36°, et d'alcool à 40°, contenu dans un matras. A la suite du flacon est adapté un appareil de Woulf, dont les flacons sont remplis à moitié d'eau saturée de muriate de soude, et placés dans un mélange refrigérent. Par ce procédé, de 8 onces d'alcool et d'acide, on obtient environ 3 onces d'éther parfaitement pur.

Contre l'assertion de M. Braconnot, qui avoit annoncé, dans son Mémoire sur l'acide gallique, n'avoir pu obtenir un atome de cet acide par le procédé de M. Barruel, c'est-à-dire, en précipitant une dissolution de noix de galles par un excès de blanc d'œuf, en évaporant à siccité et en traitant la masse par l'alcool, M. Gauthier de Claubry s'est assuré que ce procédé peut non-seulement être employé avec avantage, mais même qu'il donne

un acide plus pur. Néanmoins, la méthode de M. Braconnot lui paroît plus simple.

M. Ch. Jonhson ayant fait l'observation que l'acide gallique décompose le nitrate ammoniacal d'argent, ou une solution d'oxide ou de muriate d'argent dans l'ammoniaque, en y formant un précipité très-abondant, mais qui ne subsiste pas long-temps, pense que, par ce moyen, on peut découvrir une très-petite quantité d'argent ou d'acide gallique.

M. Thomson, *Ann. of Phil.* volume XIV, page 147, publie, comme un moyen d'obtenir cristallisé l'acétate d'ammoniaque, et probablement d'autres sels aussi difficiles à obtenir à la manière ordinaire, de verser dans une certaine quantité d'acide acétique très-fort, mise dans un grand vase de verre cylindrique, du carbonate d'ammoniaque en poudre, jusqu'à parfaite saturation, de prendre ensuite cette solution concentrée d'ammoniaque dans l'eau, de la mettre dans un disque à évaporer de Wedgewood, et de la recouvrir d'une cloche où l'on a fait le vide, et où l'on a mis un vase contenant de l'acide sulfurique concentré; en deux ou trois jours, on aura de l'acétate d'ammoniaque cristallisé en longues aiguilles.

MINÉRALOGIE.

Cristallographie. Cette belle branche des Sciences naturelles qui tend de plus en plus à offrir la certitude de la Science qui lui sert de base, est loin d'être négligée. En attendant que le *Traité général de Cristallographie* de M. Haüy paroisse, ce qui semble devoir être fort prochain, ses élèves s'empressent de multiplier leurs observations. M. Lami, élève ingénieur des Mines, a fait voir, dans un Mémoire sur une nouvelle manière de calculer les angles des cristaux, que l'on pouvoit très-bien appliquer l'analyse aux calculs qui déterminent les élémens des cristaux, et auxquels M. Haüy a été conduit par des considérations purement géométriques; mais c'est peut-être un sujet moins utile que curieux, et qui demande des connoissances mathématiques un peu trop élevées, pour qu'il puisse en être question dans cette analyse. M. Cordier, dans un travail inséré dans le même volume des *Annales des Mines* que le précédent, a publié les dernières observations de M. Haüy sur les cristaux de cuivre carbonaté; il y fait voir que les cristaux naturels trouvés dans une mine de cuivre découverte il y a quelques années à Chessy, départe-

ment du Rhône, ont pour forme primitive un octaèdre à triangles scalènes, et qu'il s'en trouve de sept variétés. Dans sa comparaison avec les cristaux de Sibérie, M. Haüy s'est assuré qu'on pouvoit aussi les ramener à la même forme primitive, en donnant à l'axe du prisme une position horizontale; et comme on avait cru long-temps avec Romé-de-Lisle que l'azur artificiel de M. Sage étoit en tout semblable au carbonate naturel, M. Haüy montre que son octaèdre primitif est différent de celui du carbonate de cuivre naturel, que sa dureté est moindre, et que très-probablement sa composition chimique est différente. M. Cordier conclut en effet de quelques expériences analytiques que c'est une combinaison d'hydrate de cuivre avec une assez foible quantité de carbonate du même métal; quant à la distinction du cuivre carbonaté bleu et du vert appelé *malachite*, différentes considérations et même les résultats de leur analyse chimique le portent à penser qu'ils ne doivent former qu'une seule espèce. Nous avons aussi publié, dans le tome LXXXIX, page 463 de ce Journal, une note de M. Becquerel sur différentes variétés de chaux carbonatée de Clamecy, parmi lesquelles il s'en trouve une qui a 120 facettes, et qui semblent en général confirmer cette observation remarquable, que les localités influent sur la variété de forme cristalline des minéraux (1).

M. Brewster a continué d'appliquer à la distinction des minéraux l'étude de la polarisation de la lumière; ainsi il a cherché, dans un Mémoire dont nous avons publié la traduction, quels étaient les rapports qu'il y a entre la forme primitive des cristaux et le nombre de leurs axes de double réfraction. Il est également arrivé à conclure qu'il y avoit plusieurs sortes d'apophyllites par la considération de leur structure optique; ce qui s'est trouvé confirmé par les caractères minéralogiques.

Parmi les caractères physiques des minéraux, la faculté qu'ils ont de conserver plus ou moins long-temps, l'électricité acquise par le frottement, est souvent d'une grande importance à mesurer, comme M. Haüy l'a fait voir dans son Traité des Pierres

(1) Puisque nous en sommes revenus sur ce sujet, nous allons rapporter quelques corrections ou additions que M. Haüy a indiquées à M. Becquerel, et qu'il s'est empressé d'adopter; d'abord, partout où se trouve *trigentésimal*, *quadragentésimal*, *sexagentésimal*, il faut *trigésimal*, *quadragésimal*, *sexagésimal*; page 463, ligne 7, *inverse* au lieu de *métastatique*, et enfin il faut ajouter, page 463, ligne 9, incidence de x sur g, 131° 6′ 19″, et page 464, ligne 15, incidence de x sur D, 131° 24′ 54″.

précieuses. Aussi, a-t-il imaginé un petit appareil pour cela; mais il étoit à craindre que l'humidité n'eût quelque influence fâcheuse sur son action. Le savant minéralogiste dont nous venons de parler, a fait voir par des expériences curieuses, dans un article de notre Journal, t. LXXXIX, p. 111, que cette action étoit insensible, et que l'on peut être assuré que cet appareil est de tous les momens.

M. Brewster, *Edimb. phil. Journ.*, tome II, page 388, a considéré les minéraux sous un point de vue qui peut aussi offrir quelque intérêt, c'est sous celui de leur phosphorescence, et il l'a remarquée dans beaucoup d'espèces que l'on en croyoit généralement privées.

Caractères chimiques des minéraux. M. Berzelius a fait publier sous ses yeux, pendant son séjour à Paris, une nouvelle édition de son système de Minéralogie entièrement fondé sur leur composition chimique, dans laquelle il a fait plusieurs améliorations et des changemens assez nombreux.

L'analyse des différentes espèces de minéraux devenant plus que jamais d'une grande importance, nous avons publié successivement celles qui sont venues à notre connoissance, comme celle de la wawellite, du plomb-gomme, de la craïtonite, de l'euclase, de la calamine de Limbourg, de l'oxide d'urane d'Autun, du phosphate de manganèse, de la tantalite de Kimito en Finlande, du plomb chromé, de l'apophyllite par M. Berzelius, de la wake par M. Webester; on trouvera aussi, dans le premier volume du *Journal de Physique* de cette année, un extrait du sixième volume des Mémoires d'une société de savans suédois, qui contient d'autres analyses qu'il seroit trop long d'énumérer. Nous devons à M. Brande celle de la strontiane sulfatée de Fassa, que nous avons également rapportée; quant à celles dont il n'a pas encore été question dans le *Journal de Physique*, ce sont :

Quartz fibreux. D'après M. Zellner de Pless, un échantillon de cette substance provenant d'Hatmanndorsf, dont la pesanteur spécifique étoit 2,608, contenoit, silice 98,75, oxide de fer 0,75, eau 0,25, perte 0,25.

Préhnite fibreuse. Cette variété si commune dans le voisinage de Glasgow, et dont la pesanteur spécifique est de 2,901, et la couleur vert-pomme, contient, d'après M. Thomson, silice 43,60, alumine 23,00, chaux 22,33, oxide de fer 2,00, eau 6,40,

6,40, perte 2,67; ce qui se rapproche beaucoup de la variété de Prehnite de Ratschinke.

De la Wawellite. D'après l'analyse que M. Berzelius a donnée de cette substance, et que nous venons de citer, on a pu voir qu'elle contient une quantité considérable d'acide phosphorique, qui avoit échappé à trois chimistes célèbres, MM. Klaproth, Davy et Grégor. C'est ce que M. Fuchs étoit également parvenu à démontrer de son côté; d'après cela, il s'est assuré que le minéral qu'il avoit décrit dans le journal de Schweiger, vol. XVIII, pag. 288, sous le nom de *Lassionite*, et qui est composé, sur 100 parties, de 36,56 d'alumine, 34,92 d'acide phosphorique, et de 28,00 d'eau, contient les mêmes substances presque dans les mêmes proportions; car M. Fuchs ajoute qu'il s'est assuré que ni l'une ni l'autre ne contient d'acide fluorique. Nos lecteurs ont cependant pu voir que M. Berzelius en admet 2,06; quoi qu'il en soit, le premier propose de réunir la *wawellite*, qu'on a nommée quelquefois *Devonite* et *Hydrargillite*, et sa *Lassionite* sous cette dernière dénomination, et de la placer près de l'*Apatite*.

Zircon. M. Thomson, *Annals of Philosophy*, vol. XIV, page 146, annonce s'être assuré que ce minéral contient constamment de l'alumine, mais il n'en dit pas la quantité. M. Chevreul s'est aussi beaucoup occupé de l'analyse du zircon; en poursuivant ses expériences à ce sujet, il y a rencontré du *titane*, mais qu'il regarde comme accidentel.

Titane de Saint-Yrieix. Le même chimiste, desirant se procurer une assez grande quantité d'oxide de *titane*, pour poursuivre la comparaison du zircon avec cette substance, s'est assuré que les cristaux de Titane de Saint-Yrieix, regardés comme une même sorte de corps, présentent des variétés de composition, les uns donnant une poussière d'un gris de cendre, d'autres une noire, et enfin quelques-uns une rougeâtre.

Néphrite maigre. On avoit considéré le minéral auquel on donne ce nom en Allemagne, et qui se trouve quelquefois à Hartmansdorf, comme une variété de *Néphrite;* mais M. Zeller, d'après l'analyse qu'il en a faite, a montré que ce n'est qu'une variété impure de quartz.

On trouvera aussi des analyses assez nombreuses de l'eau de la mer, provenant de différentes parties de la surface du globe, sur-

tout dans le grand travail du Dr Marcet, dont nous avons déjà parlé. M. Gay-Lussac nous a fait connoître la composition de l'eau de la mer Morte, M. Plagne la composition de celle de la côte de Coromandel, etc.

Enfin, l'analyse que M. le Dr Thomson a donnée, dans le vol. XIV, page 81 des *Annals of Philosophy*, des différentes espèces de charbon de terre, contient un grand nombre de résultats intéressans, spécialement sous le rapport économique. Malheureusement, il n'a fait l'analyse que des quatre variétés qui se trouvent aux environs de Glasgow, et il leur a donné des noms nouveaux ou de pays, qui ne correspondent nullement à ceux admis par Werner et son école. Quoi qu'il en soit, nous croyons devoir faire connoître leur composition.

Espèces.	*Principes constituans en poids sur* 100.			
	Charbon.	Hydrogène.	Azote.	Oxigène.
1°. *Caking coal* (charbon de terre collant).....	75,28	4,18	15,96	4,58
2°. *Splint coal*.........	75,00	6,25	6,25	12,50
3°. *Cherry coal*.........	74,45	12,40	10,22	2,93
4°. *Cannel coal*.........	64,72	21,40	13,72	0,00

Des nouvelles espèces de minéraux. Nous ne voyons pas que l'on ait découvert, dans le cours de cette année, un grand nombre de nouvelles espèces de minéraux.

Nécronite. Cette substance, qui doit son nom à sa mauvaise odeur, a été décrite par le Dr Hayden, dans l'*American Journal of Sciences*, vol. I, page 306. Elle a été trouvée dans un calcaire primitif des environs de Baltimore, dans les États-Unis, en masses isolées, amorphe ou cristallisée, communément associée avec de magnifique mica brun, du sulfure de fer, de la trémolite; sa forme cristalline est rhomboïdale et très-rapprochée de celle du feldspath, ou en prisme hexaèdre, comme le béryl; couleur, blanc bleuâtre ou claire; structure, lamelleuse; quelquefois opaque, semi-transparente ou transparente; elle raie le verre, le carbonate de chaux, et même le feldspath; assez foiblement infusible, elle est inattaquable par les acides.

La même personne annonce avoir aussi découvert de beaux cristaux cubiques, couleur de grenat, d'un quart de pouce de côté, s'effleurissant à l'air, et qui, quoique offrant quelques ressem-

blances avec la zéolithe cubique, n'ont cependant aucun des caractères essentiels de cette substance.

M. J. Smithson a publié, *Annals of Philosophy* de Thomson, vol. XIV, page 96, la description d'un composé natif de sulfure de plomb et d'arsenic, trouvé au Valais, dans une roche blanche, grenue, formée de carbonate de chaux et de magnésie, et accompagné de cristaux de sulfure jaune de fer, de sulfure rouge d'arsenic, etc. Ce composé a un aspect métallique; sa couleur est grise; il est très-tendre et fragile; sa fracture est vitreuse dans quelques sens, et tabulaire dans une direction au moins; sa poudre est rouge.

Yu, ou Jade de la Chine. La nature de cette pierre, si fréquemment employée par les Chinois, et à laquelle ils attachent un si grand prix, n'est pas encore bien connue des minéralogistes, qui en font, les uns une néphrite, et les autres, comme M. Jameson, une préhnite; d'après la description que M. Abel en donne dans son *Voyage en Chine*, il paroîtroit que c'est plutôt une préhnite; cependant, son infusibilité au chalumeau sans addition sembleroit aussi l'en éloigner.

Barystrontianite ou Stromnite. M. Th. Stewart Traill, *Edinburg philosophical Journal*, vol. I, page 380, décrit cette substance, qu'il a trouvée près de Stromness, dans les Orcades, disséminée en masses dans une roche que le prof. Jameson regarde comme intermédiaire au *schist-ore* et à l'argile endurcie, formation *Grey-wake;* couleur grise blanchâtre à l'extérieur, blanc jaunâtre en dedans, avec un lustre de perle; translucide sur les bords; tendre, cassante; pesanteur spécifique, 3,703; elle fait une forte effervescence avec les acides, et ne fond pas au chalumeau ordinaire; elle est composée ainsi : carbonate de strontiane 68,6, sulfate de baryte 37,5, carbonate de chaux 2,6, oxide de fer 0,1, et 1,3 de perte sur 100 parties.

M. Will. Phillips, *Journal des Sciences et Arts*, vol. VII, page 95, a fait connoître minéralogiquement et chimiquement une nouvelle espèce de mine de cuivre de Cornouaille, et que M. Sowerby a nommée, dans sa Minéralogie Britanique, *sulfure gris de cuivre dodécaèdre*. Elle cristallise en effet le plus ordinairement en rhomboïde dodécaèdre, mais elle peut offrir vingt-six variétés de forme. Sous ce rapport, il paroît que cette substance différeroit peu du sulfure gris de M. Haüy; mais comme elle est plus dure, que sa pesanteur spécifique est plus grande, 4,375,

que sa cassure et la manière de se comporter au chalumeau diffèrent un peu, M. Phillips pense que ce n'est pas une simple variété de *fahlers*, mais une espèce nouvelle; ce qui se trouve jusqu'à un certain point confirmé par l'analyse chimique; elle est en effet composée de silice 5, fer 9,26, cuivre 45,321, soufre 28,74, et arsenic 11,84.

Franklinite. M. Berthier, *Annales des Mines*, t. IV, p. 389, a proposé de donner ce nom à un minéral venant de l'Amérique septentrionale, noir, métalloïde, magnétique, en grains, dont la cassure est inégale, conchoïde, peu dur, dont la poussière est d'un rouge brun foncé et la pesanteur spécifique 4,87; il est composé de peroxide de fer 0,66, oxide rouge de manganèse 0,16, et oxide de zinc 0,17.

Nous devons au même chimiste la description et l'analyse d'un autre minéral zincifère des États-Unis d'Amérique, et qui, comme le précédent, avec lequel il se trouve, constitue la partie principale d'un banc métallifère fort étendu et très-épais, enclavé dans un terrain de grauwacke de New-Jersey; c'est le zinc oxidé manganifère de Bruce, *Journ. Amér.*, vol. I, p. 96; M. Berthier le regarde comme formé de 88 parties d'oxide de zinc et de 12 d'oxide rouge de manganèse.

La grande attention que les habitans des États-Unis d'Amérique donnent depuis quelques années à l'étude de la Minéralogie et de la Géologie de leur pays, leur fait découvrir à tout moment l'existence d'un grand nombre de minéraux que l'on ne connoissoit d'abord que dans l'ancien continent, comme on pourra aisément s'en assurer en lisant le journal américain de M. Siliman.

GÉOLOGIE ET GÉOGNOSIE.

Nous commencerons le peu que nous nous proposons de dire sur les travaux de cette branche si curieuse des Sciences naturelles, et vers laquelle un grand nombre d'esprits se dirigent de plus en plus dans presque toutes les parties du monde, et surtout en Angleterre et dans les États-Unis d'Amérique, par les résultats auxquels M. de Laplace a été conduit à l'aide de l'analyse mathématique, et par les expériences faites dans les deux hémisphères sur la longueur du pendule.

1°. La densité des couches du sphéroïde terrestre augmente de la surface au centre;

2°. Les couches sont presque régulièrement disposées autour du centre de gravité de la terre;

3°. La surface du sphéroïde dont la mer couvre une partie a une figure un peu différente de celle qu'elle devroit avoir en vertu des lois de l'équilibre, si elle étoit fluide;

4°. La profondeur de la mer est une petite fraction de la différence des axes de la terre;

5°. Les irrégularités de la terre et les causes qui les produisent n'ont lieu qu'à une petite profondeur;

6°. Toute la terre a été originairement fluide.

Ces résultats, que l'illustre géomètre français regarde comme devant être placés au nombre des vérités que la Géologie présente, sont en effet assez généralement admis par les auteurs des *Traités généraux de Géognosie*, comme par M. d'Aubuisson dans celui qu'il a publié dans le cours de cette année, et que nous nous bornerons à citer ici, nous proposant d'en donner incessamment une analyse détaillée, et par M. Greenough, président de la Société géologique de Londres, dans ses Essais critiques des premiers principes de la Géologie. Cet ouvrage, qui se compose de huit essais, 1°. sur la Stratification; 2°. sur la figure de la Terre; 3°. sur les inégalités qui existoient à la surface de la terre avant l'action du déluge, et sur les causes de ces inégalités; 4°. sur les formations; 5°. sur l'ordre de succession des roches; 6°. sur les propriétés des roches, comme ayant des rapports avec leur âge respectif; 7°. sur l'histoire des couches déduites des fossiles qu'elles contiennent; 8° et enfin sur les filons métalliques, semble devoir produire un effet extrêmement utile, quand on pense que son auteur, pourvu d'une fortune considérable et indépendante, s'est dévoué avec une sorte d'enthousiasme aux progrès de la Géologie depuis plusieurs années, qu'il a pu se procurer et lire les ouvrages principaux qui ont été publiés sur ce sujet dans presque toutes les langues; qu'il a scruté avec le plus grand soin toutes les parties de l'Angleterre, de l'Irlande, et qu'il a voyagé en France, en Allemagne, en Transylvanie, en Suisse, en Italie, en Espagne, en étudiant les principales collections géologiques de ces différens pays, on doit en effet en conclure qu'ayant pu étudier les opinions de chaque école, pour ainsi dire, sur son terrain, il pourra les analyser, les comparer, faire ressortir les différences, les dissemblances, et enfin faciliter l'établissement d'un corps de doctrine qui comprenne tous les faits connus, et qui ne soit plus borné, comme cela est peut-être malheu-

reusement aujourd'hui, à l'Italie, à la France, à l'Allemagne, ou à l'Écosse.

L'essai qu'a aussi publié dans le cours de cette année M. de Bonnard sous le titre modeste de *Considérations sur les Terrains*, nous paroît aussi devoir servir au même but, d'écarter au moins momentanément les hypothèses, de rapprocher les écoles française et allemande, et de faire qu'elle s'entendent d'abord avant de discuter.

On a pu voir dans les deux premières parties du travail de M. Maclure sur la formation des roches, que nous avons publiées dans notre Journal, la preuve de ce que nous avions dit l'année dernière, que ce savant géologiste, qui a également beaucoup vu, beaucoup comparé, propose de tâcher de comprendre ce qui a pu avoir lieu dans la formation des roches anciennes, en étudiant avec soin ce qui se passe de nos jours, et ainsi de marcher du connu à l'inconnu.

Enfin, les deux grands morceaux que M. Jameson a insérés dans le *Journ. phil. d'Edimb.*, l'un sur les relations géognostiques du granit, du quartz en roche et du grès rouge, l'autre sur le greenstone secondaire, la wacke, etc., nous montrent qu'avant peu le *Traité général de Géologie* que ce savant promet depuis quelque temps, ne tardera pas à être publié, comme doivent le desirer tous ceux qui ont quelque idée de la richesse de l'Écosse, sous le rapport géognostique, et des modifications que son étude a nécessitées dans le système de Werner.

Après cette courte notice des ouvrages principaux qui ont paru dans le cours de cette année sur la Géognosie, nous bornerons aussi presque également notre analyse des travaux spéciaux ou locaux sur cette science, à la citation de leurs titres.

Les contrées de l'Europe qui ont été le sujet des plus nombreux sont évidemment l'Angleterre et surtout l'Écosse; aussi, chacun de ces pays a-t-il sa société spécialement consacrée à ces sortes de recherches, et qui publie des Mémoires fort intéressans. On trouvera en outre dans le *Nouveau Journal philosophique d'Edimbourg*, page 363, une description géognostique des environs de la ville d'Édimbourg, d'où il résulte que le mont Calton, qui la borne à l'est, est une grande masse de feldspath à l'état de porphyre et de greenstone, avec des couches subordonnées et des masses de trapp, de schiste ardoise, et de grès; que le porphyre est traversé par des veines nombreuses de différens minéraux, comme de greenstone, de spath calcaire, etc., et semble être placé sur des grès, et être couvert

en partie par d'autres grès et d'autres roches de la même formation, et enfin que toutes ces roches paroissent appartenir à la formation charbonneuse. M. Webster, *Amer. Journ.*, t. I, p. 230, a aussi étudié cette même montagne. On trouvera dans celui d'*Edimbourg*, N° II, page 296, le commencement d'un travail important sur la structure géognostique des îles Shetland, par M. Hibbert, élève de M. Jameson; elle paroît être assez compliquée. M. le Dr Boué, élève de la même école, et de retour en France, sa patrie, a exposé dans notre Journal quelques-uns des faits fort curieux que présentent plusieurs coupes de terrain naturellement exposées en Écosse.

On trouvera, dans une lettre du prof. Mohs, successeur de Werner, à Freyberg, insérée dans les *Annales de Physique* de Gilbert, tome LIX, page 217, quelques observations intéressantes sur la structure géognostique de la province de Cornouailles, en Angleterre, et sur la distinction des formations d'eau douce de l'île de Wight, qui paroît n'être appuyée que sur des conclusions peut-être un peu légères.

La France n'a pas été aussi heureuse que l'Angleterre, et si l'on s'y occupe peut-être davantage de la Science en général, nous ne voyons pas que les travaux qui nous feroient connoître notre pays d'une manière plus spéciale, soient poursuivis, comme cela se pourroit; nous savons cependant que M. Coquebert de Montbrey travaille à une carte géologique de la France. Nous avons publié dans le *Journal de Physique* de cette année quelques faits recueillis par M. d'Hombres Firmas et qui pourront contribuer à augmenter nos connoissances à ce sujet. La dernière partie du Mémoire de M. d'Aubuisson sur les volcans et les basaltes de l'Auvergne, qui se trouve également dans notre recueil, outre ce même usage, ne contribuera pas peu à montrer que l'école de Werner avoit beaucoup trop étendu les terrains basaltiques. Enfin, la découverte faite du banc de sel Gemme à Vic, en Lorraine, outre l'utilité commerciale, en offre une qui n'est pas moins évidente pour la Géognosie proprement dite. Les *Annales des Mines*, où cette découverte a été relatée avec détails, renferment en outre plusieurs Mémoires qui, quoique plus techniques que géognostiques, ne contiennent pas moins des faits fort utiles, même sous ce dernier rapport.

M. Beudant s'occupe de l'impression du voyage minéralogique et géognostique qu'il a fait l'année dernière en Hongrie, et dont ce que M. d'Aubuisson en a emprunté dans son Traité

de Géognosie, doit faire vivement desirer la publication; nous en avons déjà fait connoître quelques résultats, comme on a pu le voir dans ses observations sur le dépôt salifère de Wiliska, sur le gissement des anthracites de Schoenfield, etc.

Mais c'est surtout dans les États-Unis de l'Amérique du nord, comme nous l'avons dit plus haut, que l'on s'occupe avec le plus de zèle de la Géognosie, comme il sera aisé de s'en convaincre par le grand nombre de travaux de ce genre que publie le *Journal des Sciences* de M. Siliman, et par l'établissement récent d'une société de Géologie dans ce pays.

La grande étendue des relations administratives et commerciales de la nation anglaise dans toutes les parties du monde, doit nous faire espérer que, avec le goût déterminé que les naturalistes de ce pays montrent pour la Géologie, nous posséderons bientôt des notions satisfaisantes sur la structure géognostique d'un plus grand nombre de points de l'Asie et de l'Afrique que nous n'en avons, et que par conséquent la Science aura des bases plus étendues. On pourra déjà trouver quelque chose d'utile dans l'article du Dr Hamilton, sur la mine de diamans de Panna, dans l'Inde, et surtout dans celui que M. Jameson a composé des observations du capit. Wanhope, de M. Abel, du Dr Adam et du capit. Hull, sur la Géognosie du cap de Bonne-Espérance, d'où il résulte, dit-il, que les montagnes plus ou moins élevées de cette péninsule doivent être considérées comme des composés différemment aggrégés de quartz, de feldspath et de mica, et comme le produit d'une cristallisation presque simultanée.

Palæosomiologie. L'étude des corps organisés fossiles que l'on trouve enfouis à des profondeurs variables dans les couches secondaires de la terre, étant souvent d'une grande utilité dans la Géognosie, devient de plus en plus étendue, et est surtout faite avec soin sous le double rapport de la comparaison avec les espèces vivantes et des gissemens direct et relatif. Nous ne voyons cependant pas que la découverte à Moissen, en Saxe, de crânes d'hommes, dans la formation alluviale ancienne qui couvre certaines parties de l'Allemagne, et qui contient des restes de mastodonte, d'élan gigantesque, d'éléphant, soit suffisamment constatée pour pouvoir encore être admise comme prouvée. M. Goldfuss a au contraire découvert, d'une manière certaine, dans les cavernes de Gaylenreuth, des ossemens de glouton, et entre autres un crâne qui, quoique fort rapproché de celui

celui du glouton du nord, lui paroît offrir assez de différence pour en former une espèce nouvelle, qu'il nomme *Gulo spelæus*. On a aussi découvert le squelette presqu'entier d'une baleine de 70 pieds, à environ 4 pieds de profondeur, 20 pieds au-dessus du niveau actuel de la rivière Tyde, en Ecosse, dans une vase bleue, ancien dépôt de cette rivière. Nous avons noté que M. P. Neill avoit mis hors de doute que le castor a existé en Ecosse, et qu'on y a trouvé deux squelettes fossiles de cet animal, presque complets. M. Tilesius a donné, dans le dernier volume des *Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, une excellente dissertation, accompagnée de figures, sur l'éléphant fossile de Sibérie. M. Marcel de Serres a fait connoître dans notre Journal quelques ossemens fossiles de quadrupèdes des environs de Montpellier, et dont plusieurs lui paroissent avoir appartenu à une espèce particulière de rhinocéros. Nous devons à sir Ev. Home l'établissement d'un nouveau genre d'animal qui se trouve fossile en Angleterre, et qu'il paroît regarder comme intermédiaire aux reptiles et aux poissons, d'après le nom d'*Ichthyosaure* qu'il lui a donné; son Mémoire est dans les *Transactions philosophiques*, pour 1819. Plusieurs géognostes anglais, et entre autres MM. Farrey et Smith, ont entrepris de caractériser les différentes parties des couches secondaires et tertiaires de l'Angleterre par les espèces de corps organisés qu'elles contiennent; le premier a publié, dans le *Philosophical Magazine*, février, page 113, un Mémoire intéressant sur ce sujet. On trouvera dans le prodrome des genres établis par M. Rafinesque dans notre Journal, tome LXXXIX, page 233, l'établissement de plusieurs genres de fossiles, mais considérés seulement sous le rapport zoologique. M. Defrance, qui s'est le plus occupé de cette partie de la Zoologie géognostique, a montré, *Journal de Physique*, tome LXXXIX, page 288, que dans quelques genres de coquilles et dans certaines localités, le test étoit susceptible de disparoître (1) sans qu'on puisse en

---

(1) A ce sujet, nous ferons l'observation que les corps organisés fossiles enveloppés dans des masses pierreuses, finissent réellement par se fondre ou s'effacer d'une manière si complète, qu'on peut n'en apercevoir plus de traces; c'est ce dont nous avons des preuves indubitables, non-seulement pour des madrépores et des coquilles, mais même pour des ossemens d'animaux vertébrés, en sorte que la raison que quelques géognostes ont donnée pour admettre un calcaire primitif, de ne pas contenir des corps organisés, pourroit n'être pas concluante.

deviner la cause; mais c'est une circonstance dont il est bon que les géognostes soient avertis. M. d'Hombres Firmas a aussi publié quelques matériaux intéressans pour servir à l'histoire naturelle des Cévennes, dans le tome LXXXIX du *Journal de Physique*. On trouvera aussi dans le même recueil la découverte importante faite par M. Becquerel d'une couche de Lignite à Auteuil, avec des cristaux d'une substance qu'il avoit d'abord regardée comme nouvelle, et à laquelle il avoit donné le nom de *Xylocryptite*, mais qu'ensuite il a reconnue n'être autre chose que du *Mellite*. Dans la même fouille on a aussi découvert plusieurs petits ossemens que nous croirions volontiers des apophyses épineuses de vertèbres de crocodile.

BOTANIQUE.

Dans un Mémoire inséré dans le tome IX des *Actes des Curieux de la Nature*, M. le Dr Kiéser, qui paroît penser que partout la nature doit agir géométriquement, recherche successivement ce que l'on a pensé jusqu'ici sur la forme primitive et spéciale des cellules des végétaux, quel examen on en a fait, et quel résultat on en a tiré? quelle est la forme que, d'après les lois mathématiques que la nature a dû suivre, ont prise les cellules en ne laissant aucun intervalle et en se touchant de tous côtés, pour produire par leur réunion un corps solide; enfin, quelle figure géométrique donnent-elles quand on en fait une coupe horizontale ou verticale? est-ce dans le plus grand nombre des cas la figure hexagone?

M. le pasteur de Gelieu, *Bibliot. univ.*, tome XI, page 257, a publié des considérations sur la cause de l'ascension de la sève dans les végétaux, d'où il lui semble résulter, 1°. que la grande loi de l'équilibre est le principe de la végétation, qui ne se déploie qu'autant que l'équilibre est successivement rompu et rétabli; 2°. que tout ce qui provoque et facilite l'évaporation des liquides, favorise ou procure la végétation.

L'un des phénomènes les plus difficiles à expliquer dans la théorie de la végétation, est celui de l'ascension de la tige et de la direction contraire de la racine; M. Knigt, auquel la science Physiologique doit des observations curieuses, avoit cherché à établir, depuis un certain nombre d'années que la cause existe dans la gravitation universelle, mais c'est ce que M. Pat. Keith nous paroît combattre avec beaucooup d'avantage dans

un article critique qu'il a publié *Annals of Philosophy*, vol. XIV, page 252, et comme M. Kingt avoit tiré un certain appui pour son opinion, de l'expérience de Duhamel, qui semble prouver que les racines croissent seulement par l'extrémité, M. Keith y répond par des expériences tout-à-fait contradictoires, qui prouvent d'une manière évidente qu'il n'en est pas ainsi.

Le même M. Keith, qui paroît ne pas craindre de contredire les opinions reçues, combat celle de Grew, Malpighi, Mirbel, sur la nature de l'épiderme des végétaux. En effet, au lieu d'admettre avec eux qu'elle est le résultat de l'action de l'air sur le parenchyme, il pense qu'elle a le même usage que dans les animaux; bien plus, que son analogie avec celle de ce même groupe de corps organisés, est complète, ce qui n'est pas beaucoup, suivant nous, avancer la connoissance de ce qu'elle est réellement.

M. du Petit-Thouars, qui ne craint pas beaucoup davantage que M. Keith de combattre les idées généralement admises, quand elles ne lui semblent pas vraies, et dont les travaux embrassent toutes les parties de la Physiologie végétale, comme on le peut voir dans les deux premières leçons du cours qu'il fait à la Pépinière du Roule, et qu'il a publiées, ayant observé une fleur monstrueuse de *verbascum*, dont toutes les parties offrent plus ou moins de rapports avec les feuilles, s'en est servi avec adresse pour établir qu'une fleur n'est qu'un bourgeon. La justice nous oblige de déclarer que M. du Trochet étoit arrivé aux mêmes conclusions dans un Mémoire qu'il a envoyé à la Société Philomatique en 1817, et qui n'a pas encore été imprimé, ce qui nous semble de plus servir à confirmer cette idée. Il paroît cependant que M. Cassini, qui a observé quelque chose d'analogue dans une monstruosité du *Cirsium tricephalodes*, n'en tire pas tout-à-fait les mêmes conclusions, parce que, suivant lui, les monstruosités par métamorphoses établissent non pas l'identité originelle, mais bien l'analogie des différens organes; mais on trouvera en outre dans ce Mémoire, publié dans notre Journal, des considérations beaucoup moins sujettes à contestations, et qui servent à confirmer plusieurs points de l'organisation des Synanthérées, tels qu'il les avoit établis dans des Mémoires antécédens.

La Botanique proprement dite, ou la classification des plantes, offre cette année un assez grand nombre de travaux. M. Ocken a fait connoître dans le IIIe cahier de son *Isis*, page 440, son Système général de Botanique, ou du moins l'échafaudage de

ce système; il a au moins l'avantage de concorder avec ceux de Minéralogie et de Zoologie, que ce savant philosophe a également publiés.

M. S. Yule, *Journal d'Edimbourg*, tome I, page 315, en traitant de la distribution physique de la famille des arbres conifères sur la surface du globe, parle aussi de son affinité avec celle des Éphédracées, dans laquelle il comprend la prêle, *Equisetum*. M. Cassini a publié dans notre Journal un sixième Mémoire sur la nombreuse famille des Synanthérés, et qui contient les caractères des tribus qu'il y établit; on trouvera dans le *Bulletin de la Société Philomatique* les caractères et la description d'un assez grand nombre de genres de ce groupe établis par le même botaniste, mais pour la plupart sur des espèces incomplètement connues; tels sont les genres *Faujasia*, fort voisin de l'*Eriotrix* et de l'*Hubertia*, dont il ne diffère guère que par l'aigrette; *Facelis*, rapproché du *Lucilia*; *Phagnalon*, intermédiaire au genre *Conyza*, tel que M. Cassini le définit maintenant, et au Gnaphalium de M. Brown, dont il peut être regardé comme une section. Dans un examen analytique du genre *Filago* de Linnæus, on trouve que M. Cassini, conséquent à ses principes, s'est trouvé obligé de le subdiviser en cinq groupes distincts, en sorte qu'il ne reste plus sous ce nom que le *F. germanica* de Linné. M. Cassini a aussi pensé qu'il devoit séparer des Ostéospermes l'*O. Ceruleum* de Jacquin, puisque son péricarpe est coriace au lieu d'être osseux; il en fait un genre sous le nom de *Garuleum*; on trouvera en outre, dans le recueil que nous venons de citer, beaucoup d'autres notes qui contiennent la description d'espèces de Synanthérées appartenantes à des genres connus, mais qu'il seroit assez fastidieux d'analyser.

La famille des Graminées a aussi été le sujet d'observations assez nombreuses dans le cours de cette année; ainsi M. Turpin, dans un Mémoire du plus grand intérêt et rempli de plusieurs observations aussi neuves qu'importantes, a démontré que l'inflorescence de cette famille de plantes, ainsi que de celle des Cypéracées, pouvoit être ramenée avec facilité à celle des autres plantes sexifères; ce qui lui a permis de donner enfin à chacune des parties qui composent la fleur de ces plantes des dénominations qui devront leur rester, parce qu'elles sont analogues avec celles qui sont admises dans les autres groupes de végétaux. M. Dupont a aussi étudié la disposition de la gaîne des feuilles des Graminées, en faisant voir qu'il n'est pas vrai, comme on le dit dans beaucoup d'ouvrages, que ce soit un caractère de

cette famille d'avoir la gaîne des feuilles fendue longitudinalement jusqu'à la base du côté opposé à la lame; il montre même que sous ce rapport, les Graminées peuvent être divisées en quatre sections, suivant que la gaîne des feuilles est plus ou moins divisée et même ne l'est pas du tout; enfin, M. Rafinesque a cru devoir établir quelques genres nouveaux, et entre autres celui qu'il nomme *Diplocea*. Il paroît être fort rapproché du genre *Aira*, Linn., dans lequel, en effet, Walter plaçoit la seule espèce qui le compose sous le nom d'*A. purpurea*. Mais un travail beaucoup plus important, quoique borné à un assez petit nombre d'espèces de cette famille, est celui que M. Seringe a publié à Berne, en 1818, sous le titre de *Monographie des Céréales de la Suisse*, puisque, outre les procédés scientifiques qu'il a fallu souvent mettre en usage avec beaucoup de sagacité pour distinguer de simples variétés, cet ouvrage démontre en outre l'agronome instruit et l'homme auquel l'emploi et l'usage de tout ce que l'on peut tirer des Céréales n'est pas étranger.

Nous allons rapporter maintenant les nouveaux genres qui ont été proposés, et qui appartiennent à différentes familles; M. Rafinesque est celui qui en a établi le plus, soit dans le *Journal de Physique*, tome LXXXIX, page 96, comme on pourra aisément s'en assurer, puisqu'il en porte le nombre à 50, soit dans le *Nouveau Journal américain* de M. Silliman. Nous citerons les suivans : *Cylactis*, genre voisin des Ronces, dont il diffère essentiellement par les divisions plus nombreuses et inégales du calice, le nombre des pétales variable, et par un plus petit nombre de pistils; il ne contient qu'une espèce qui est nouvelle et herbacée, le *C. Montana; Nemopanthus* de la dioécie-pentandrie, et très-voisin du *Frangula;* il paroît qu'il est établi avec l'*Ilex canadensis* de Michaux, *Polanisia* de la famille des Capparidées, et en effet établi sur le *Cleome dodecandra* de Linnœus. Nous devons encore au même observateur une description complète de la plante dont Wildenow a fait son genre *Floerkea*, et par suite la détermination de sa véritable place dans les familles naturelles. Il paroît que le savant M. Correa de Serra avoit pensé que c'étoit un genre de monocotylédones de la famille des Joncs, mais M. Rafinesque montre qu'il doit être rapproché du Myriophylle. M. Correa croit cependant qu'il a plus d'affinité avec les Renonculacées. M. Paula de Schrank a continué de publier, dans le tome IX des *Curieux de la Nature*, la suite de ses observations botaniques sur les genres et espèces de *Lopezia*, de *Pulmonaria*,

d'*Onosma*, d'*Echium*, dont il caractérise vingt-deux espèces. On trouve dans le même ouvrage une Monographie des espèces d'héliotropes, que M. Lehmann son auteur fait monter à près de soixante. Le genre Gentiane a été aussi retravaillé en entier par M. Neis von Essenbeck, président de la société des Curieux de la Nature, et en n'y comprenant que les espèces qui ont l'entrée de la corolle barbue; il en fait connoître vingt-une espèces, dont plusieurs sont nouvelles, et dont il a formé un tableau qui doit beaucoup en faciliter la connoissance.

Nous allons aussi nous borner à une simple liste des nouvelles espèces de plantes appartenantes à des genres connus; M. Cassini, par exemple, comme nous l'avons dit, n'a pas laissé que d'en faire connoître un assez grand nombre dans la famille des Synanthérées; le *Journal américain* de M. Siliman en contient aussi plusieurs comme dans le genre *Asclepias*, l'*A. lanceolata*, par M. Yves; dans le genre *Gnaphalium*, le *G. decurrens*, par le même; dans le genre *Myosorus*, le *M. Shortii*, par M. Rafinesque. A ce sujet, nous noterons que M. Cassini a observé, sur l'espèce d'Europe, une particularité assez remarquable dans sa racine, qui est pourvue d'une sorte de caudex dur, blanc, à l'une des extrémités duquel partent les racines proprement dites, et à l'autre les feuilles, en sorte que cette plante n'auroit pas de tige. M. W. Baldwin a aussi publié la description de deux espèces nouvelles du genre *Rottböllia*, qu'il nomme, l'une *R. corrugata*, et l'autre *R. ciliata*. En général, il paroît que les habitans des Etats-Unis d'Amérique s'occupent beaucoup de l'examen des espèces de plantes qui se trouvent dans leur pays; mais il paroît aussi qu'ils sont déjà parvenus à une complication de nomenclature vraiment effrayante, du moins si nous en jugeons par l'article critique que M. Rafinesque a publié à ce sujet dans notre Journal.

M. Woods, qui a étudié avec soin les espèces de roses indigènes à l'Angleterre, en porte le nombre à vingt-six espèces; mais il ne semble pas qu'il se soit beaucoup occupé de faire concorder sa synonymie avec celle des autres pays. M. Thory, grand amateur de cette reine des fleurs et qui, l'année dernière, en a dédié une nouvelle espèce au peintre célèbre qui les a si bien représentées, a cru devoir, cette année, rendre le même hommage à M. Decandolle. Cette nouvelle espèce est en effet décrite et figurée, *Bibliothèque universelle*, tome X, page 282, sous le nom de *Rose Decandolle*, et ses caractères sont d'avoir les ovaires

ovales et glabres, les pédoncules glabres et hispides, les tiges et les rameaux couverts de petites soies presque égales et très-serrées, les feuilles dentelées inégalement.

La Cryptogamie, ou l'Histoire naturelle des plantes que l'on comprend sous le nom de Cryptogames, quoiqu'asssz peu étudiée dans notre France, l'est beaucoup à l'étranger, et surtout dans l'Allemagne, comme on a pu le voir dans l'analyse critique des différens ouvrages qui ont paru dans ce pays depuis quelques années, publiée dans notre Journal, et que nous devons à un botaniste qui lui-même connoît très-bien cette partie. Nous trouvons, dans le nouveau volume des *Actes des Curieux de la Nature*, plusieurs travaux intéressans sur cette partie de la Botanique. Ainsi, M. Martius vient d'y publier un Mémoire fort étendu sur la structure de la charagne, *Chara vulgaris*, plante aquatique fort commune dans toute l'Europe, mais sur laquelle on est peu d'accord : d'après une comparaison exacte de l'organisation de cette plante singulière, et même d'après sa composition chimique, M. Martius en fait un genre des Céramies de Roth, et le caractérise ainsi : *Alga verticillatim ramosa, articulata, tubulis solitariis vel parallelis aggregatis constans. Semina duplicis indolis ; alia in nuculas tornatas gelatinoso-tunicatas atque operculo quinque ad septemlobo instructas inclusa, alia minutissima, miniata, pergyros filorum articulatorum dispersa bursis globulis reticulatis* (*non dehiscentibus*) *recondita*. Nous devons au même naturaliste plusieurs observations intéressantes sur l'origine et l'accroissement de plusieurs espèces de fucus, et entre autres du *fucus vesiculosus*, et qui montrent que la production de cette plante est due à une sorte de mucus qui, d'après les idées de M. d'Essenbeck, est le principe et la base de tous les végétaux qui, sans aucun appareil sexuel, naissent de l'eau absolument comme les conferves. Le Mémoire que MM. d'Esenbeck ont publié dans le même recueil où se trouvent les précédens, et qui contient la description et la figure de plusieurs espèces de champignons nouvelles ou peu connues, offrira sans doute des matériaux intéressans aux personnes qui se sont spécialement occupées de cette partie des Sciences, mais il seroit difficile d'en donner un extrait. On y trouve cependant quelques genres nouvellement établis. M. Ch.-F. Hornschuch, dans une petite dissertation imprimée à Erlange en 1818, en a aussi proposé trois dans la famille de Mousses foliacées. Il leur donne le nom de *Voitia, Phascum* et de *Systyleum*. L'un a pour caractères : *Stoma* o; *capsula cum pedunculo decidua; calyptra magna*,

persistens; vaginula bivalvis; le second : *Stoma* o, *capsula a pedunculo decidua; cal. brevis, fugax; vagin. bivalvis*; et enfin le troisième, *Peristoma simplex, dentibus* 16 *parium brevibus basi conjunctis; operculum cum columella connatum persistens. Capsula cum apophysi. Flos dioicus terminalis.*

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Zoologie. La Note que nous avons rapportée sur la comparaison du crâne d'un ancien Grec et celui d'un Botécudos, par M. Blumenbach, nous a fait voir que ce célèbre zoologiste, quoiqu'arrivé à un âge bien avancé, ne néglige rien de tout ce qui peut perfectionner l'un de ses plus importans travaux. M. le D[r] Leach, ayant eu la facilité de voir à la fois vivans et en squelette le chimpanzée et l'orang roux, a confirmé leur séparation en deux genres distincts. M. Rafinesque a caractérisé quelques espèces nouvelles de la grande famille des Chauves-Souris, ainsi qu'une nouvelle espèce de Marte, qu'il nomme *M. Vulpina,* à cause de sa tête, et surtout de sa queue, qui ressemblent un peu à celles du renard; mais le nombre des dents molaires, 4 en haut comme en bas de chaque côté, et même la forme que leur assigne M. Rafinesque, n'appartiennent réellement pas à ce genre. M. Macnab, *Edinb. phil. Journ.*, t. I, p. 423, nous donne, sur le renard de la baie d'Hudson, quelques détails qui pourroient faire croire que, dans ce pays, il y en auroit plus d'une espèce. Nous devons à M. Desmarest une connoissance plus complète, et surtout sous le rapport du système dentaire, d'une sorte de taupe de l'Amérique septentrionale, ou du *Sorex cristatus* de Linnœus, dont Illiger a fait le genre Condylure. D'après les observations de M. Scoresby, que nous avons rapportées tome LXXXIX, page 345 de notre Journal, on a pu voir, contre l'opinion assez générale, que la baleine vulgaire parvient à la même taille aujourd'hui qu'au moment où l'on en a commencé la pêche. M. Desmarest a définitivement introduit dans le système des Mammifères la grande espèce d'agouti, nommée par les voyageurs *Lièvre de Pampa.* Dans le même volume du *Journal de Physique* où le Mémoire de M. Desmarest est inséré, on trouve un article de M. Neill, qui prouve que le castor, qu'on ne trouve qu'à l'état fossile en Ecosse, y a existé dans les temps historiques. Il est fort probable que si les naturels du nord de l'Amérique avoient une histoire, on trouveroit des preuves qu'il n'y a pas non plus

long-temps

long-temps que le mastadonte a disparu de leur pays; car, malgré l'assertion de quelques voyageurs américains, il paroît qu'il ne s'y trouve plus à l'état vivant. L'arrivée d'un individu à cet état du bœuf musqué de ce pays au Muséum, a offert l'occasion à M. Desmarest d'en donner une description dans notre Journal, tome LXXXIX, page 157.

Nous ne voyons pas qu'on ait publié un grand nombre d'observations sur les oiseaux; M. Forster a cependant essayé de mettre un peu d'ordre dans l'inextricable famille des Becfins; dans un premier article du *Philosophical Magazine*, vol. LVIII, page 251, il donne les caractères distinctifs de trois espèces de pouillot qu'on trouve en Angleterre, en rectifiant les erreurs de synonymie que quelques ornithologistes ont commises à leur sujet. M. Garin Niglès, qui paroît s'être beaucoup occupé de l'étude des mœurs des hirondelles, rapporte, dans le même journal, tome LIV, page 321, une nouvelle preuve de la réunion de tous les individus d'une colonie pour venger l'injure faite à un seul individu. Il s'agit d'un homme qui, ayant tué une petite hirondelle devant les père et mère, s'est vu, à la suite d'un cri d'alarme jeté par eux, assailli par toutes les hirondelles du pays, et cela pendant plusieurs jours et poursuivi jusqu'à un demi-mille de distance. M. Fleming, *Edinb. Journ.*, page 97, a donné quelques observations intéressantes sur deux espèces de mouettes, dont les ornithologites français font leur genre Stercoraire, et auquel ils propose de donner le nom de *Cataractes*, imaginé anciennement par Willoughby.

L'histoire de la classe des reptiles ne me paroît pas non plus avoir fait de nombreuses acquisitions. M. Moreau de Jonnès, *Bulletin de la Société philomatique*, page 154, a éclairci l'histoire naturelle et zoologique du scinque doré d'Amérique. M. Rafinesque a donné une description détaillée du serpent que les Américains nomment Tête de cuivre, dont il paroît faire une espèce distincte de Scitale, sous le nom de *S. cupreus;* mais M. Say, dans des Notes qu'il a publiées dans le même journal de Silliman, page 256, paroît penser que ce n'est que le *Boa contortrix* de Linn., dont Daudin a fait son *Cenchris mœkeson;* et comme ce dernier genre n'existe pas dans la nature, ayant été établi sur un animal altéré, il pense que le *S. cupreus*, Rafin., est le *S. mœckeson*. Dans ce Mémoire, M. Say donne encore plusieurs observations critiques qui ne pourront être que fort utiles aux personnes qui essaieront d'établir les différentes espèces de serpens. On y trouvera également que le nombre

des grelots qui terminent la queue des crotales est variable et dépend des circonstances, que quelquefois il en pousse 3 ou 4 dans une seule année, tandis qu'il s'en perd autant, comme s'en est assuré M. Peale, qui a nourri un serpent à sonnettes pendant 14 ans. M. Say termine ses Notes en formant le vœu que les zoologistes qui décrivent une espèce nouvelle, en déposent un individu dans une collection publique; ce qui, permettant la comparaison, empêcheroit l'introduction de beaucoup d'erreurs. Il faut avouer que M. Rafinesque seroit fort embarrassé de remplir ce vœu, surtout pour le fameux serpent de mer de 60 à 100 pieds de long, dont les journaux américains ont parlé les années dernières, et que nous pensions s'être réduit à un thon de 10 à 12 pieds, s'il persiste, comme il le paroît dans un assez long Mémoire sur les serpens de mer, inséré dans le *Philos. Magaz.*, tome LIV, page 361, à le considérer comme formant réellement une espèce de serpent. Il ne le range pas moins dans le genre *Pelamis*, sous le nom de *P. megaphias*, à moins dit-il, qu'on n'aime mieux en faire un genre particulier sous le nom de *Megaphias*. On trouvera dans le même Mémoire la réunion de plusieurs autres récits de navigateurs sur des animaux marins, serpens ou poissons monstrueux, dont M. Rafinesque se hâte aussi de faire des genres.

Nous devons au même zoologiste l'établissement d'un genre de poissons d'eau douce, auquel il donne le nom d'*Exoglossum*; il est établi essentiellement sur une espèce de Cyprin, décrite par M. le Sueur sous la dénomination de *C. maxillilingua*, car l'autre, découverte par M. Rafinesque, paroît fort peu en différer; ce sont tous les caractères des cyprins, mais la mâchoire inférieure est trilobée, le lobe médian étant le plus long.

Dans le type des animaux mollusques, M. Say nous a fait connoître une nouvelle espèce d'ocythoë, et a fortifié notre opinion sur l'état parasite de ces animaux dans la coquille où on les trouve. M. Dorbigny, par la découverte qu'il a faite sur nos côtes de l'Océan des animaux vivans des coquilles microscopiques polythalames, nous permet enfin d'espérer quelque chose de positif sur leurs rapports véritables. M. Rafinesque a publié dans notre Jounal les caractères de onze nouveaux genres de mollusques; mais ils sont si peu étendus, qu'il est assez difficile, sans figure, de s'en faire une idée suffisante.

Nous avons fait connoître avec détails dans le *Bulletin de la Société philomatique*, page 178, l'animal de la *Patella ombra-*

cula de Chemnitz, et montré qu'il doit former un genre voisin des Laplysies, et fort singulier, s'il étoit certain, comme nous le présumons, qu'il porte sa coquille sous le ventre.

Nous avons aussi rectifié, dans le même recueil, page 72, les caractères assignés à la coquille du genre orbicule, et nous avons fait voir que ce n'est autre chose que la *Patella distorta* de Montagu. M. Defrance, par l'étude des coquilles fossiles dont il s'occupe avec tant de zèle, a été conduit à la découverte d'un genre de coquille singulier, en ce que c'est un cabochon, avec un support ou espèce d'opercule inférieur. Pour répondre au desir que M. Bojanus a franchement montré de voir discuter son idée sur les usages des organes appelés branchies dans les mollusques bivalves, qu'il pense n'être autre chose que des appendices des ovaires, et non pas des organes de respiration, nous avons donné, tome LXXXIX, page 108 de ce Journal, une traduction de son Mémoire, inséré dans l'*Isis* de M. Ocken, et nous avons combattu cette opinion avec toute la franchise et les égards que mérite un anatomiste aussi distingué. Enfin, dans un extrait que nous avons donné du grand ouvrage de M. de Férussac, nous avons cherché à montrer de quel intérêt il pouvoit être pour la Zoologie et la Géognosie.

Les entomozoaires proprement dits, ou les animaux articulés extérieurement, ne nous paroissent pas non plus avoir été le sujet d'un grand nombre d'observations publiées dans le cours de cette année. M. le Dr Leach a ajouté plusieurs détails intéressans à ce que l'on connoissoit de l'ordre fort singulier que M. Latreille a nommé *Rhipiptères*. Nous avons également publié, du même zoologiste, la description de deux espèces de *Thynnus*, sur lesquelles il seroit inutile de revenir. MM. Lachat et Audouin ont également donné, dans notre Journal, une anatomie assez complète d'une larve apode, trouvée dans l'abdomen d'un bourdon, et qui avoit été regardée, il y a quelques années, comme le type du nouveau genre de ver intestinal nommé *Dipodium* (1). Malheureusement, ils n'ont pu en suivre les métamorphoses. M. Drapiez a publié, dans les *Annales de*

---

(1) L'importance que, dans notre manière d'envisager les animaux articulés, nous avons toujours attachée au nombre des anneaux du corps, nous a conduit, il y a plusieurs années, à une observation qui auroit empêché plusieurs zoologistes de confondre une larve d'hexapodes avec un ver ; c'est que l'hexapode, à quelque état que ce soit, parfait ou non, n'a jamais ni plus ni moins de quatorze anneaux, en ne comptant la tête que pour un.

Physique de Bruxelles, la description et la figure de vingt-quatre espèces nouvelles d'insectes hexapodes de tous les ordres. M. Savi, auquel la Science devoit déjà des observations très-curieuses sur une espèce d'Iule, qu'il a désignée sous le nom de *I. vulgaris,* parce qu'elle est fort commune en Italie, en a publié de plus détaillées encore sur la nouvelle espèce qu'il nomme *I. fœtidissimus,* dans les *Oposc. scient. de Bologne,* 1819, p. 52. On y trouvera des faits nouveaux qui manquoient à la Science sur l'organisation, les mœurs et les métamorphoses de ce genre d'animaux; il montre, par exemple, que les orifices des trachées ne sont pas les petits trous qu'on voit rangés sur les côtés de chaque anneau, mais qu'ils sont à la racine des pattes, et que ces trous ne sont que les pores d'où sort une humeur quelquefois très-puante, etc. M. Dutrochet ayant eu l'occasion d'observer avec plus d'attention qu'on ne l'avoit peut-être fait avant lui, quelques espèces de Naïs, dont l'extrémité postérieure présente quelques petits appendices charnus, a cru que l'on pouvoit en former un petit genre distinct, comme M. Ocken l'avoit établi dans son système général d'Histoire naturelle. Nous devons à M. Bosc l'établissement d'un nouveau genre de ver intestinal, qui paroît assez voisin des Strongles, mais qui, malheureusement, n'a pas été observé immédiatement par lui. Nous ne devrions peut-être guère parler d'un certain nombre d'espèces d'éponges, décrites par M. Rafinesque, *American Journal of Sciences,* page 894, parce qu'elles ne sont pas examinées comparativement avec les espèces connues, si nous ne devions pas noter que cet observateur, assurant que ces corps organisés ne lui ont jamais offert de mouvemens dans leurs oscules, ne pensoit devoir de nouveau les replacer parmi les végétaux.

On trouvera enfin quelques nouveaux faits, et surtout un très-grand nombre de genres d'animaux de tous les types et de toutes les classes dans le Mémoire de M. Rafinesque, inséré dans notre Journal, tome LXXXVIII, page 417; il est probable qu'il y en a de fort curieux, mais on ne doit pas cacher qu'il seroit difficile de s'en faire une idée avec la seule phrase générique que ce zoologiste en donne. Les deux articles que nous avons publiés de M. le Dr Leach, sur les animaux également de toutes les classes, recueillis soit par M. Bodwich, en Afrique, soit par les vaisseaux de l'expédition anglaise au pôle nord, contiennent aussi plusieurs faits nouveaux, l'établissement de quelques coupes génériques nouvelles, et surtout parmi les insectes et les coquilles.

Anatomie et Physiologie. Organes des sensations. M. le Dr Gordon, que la Science a eu le malheur de perdre dans le cours de cette année, s'étoit, à ce qu'il paroît, assuré que l'épiderme dans l'espèce humaine, n'offre aucune trace de pores, et que sa structure n'est ni fibreuse, ni véritablement lamelleuse, opinion qui se trouve en rapport avec celle du professeur Rudolphi, de Berlin. C'est du moins ce qui est annoncé dans le Ier cahier du *Nouveau Journal d'Édimbourg*. On y trouve aussi que le même anatomiste nie l'existence de cette partie de la peau qu'on nomme réseau muqueux, du moins dans la race européenne de l'espèce humaine, mais qu'il croyoit l'avoir trouvée dans la race nègre. C'est l'opinion qu'a cru devoir adopter M. Lawrence dans l'ouvrage qu'il a publié dernièrement sur l'Histoire naturelle de l'Homme. M. Rudolphi, qui a de nouveau examiné la chose, déclare positivement que le réseau muqueux n'existe pas, et que la couleur des différentes races de l'espèce humaine a son siége dans l'épiderme. Nos recherches à ce sujet nous ont conduit à des résultats un peu différens, et nous démontrons depuis plusieurs années dans notre cours d'Anatomie et de Physiologie comparées, que la matière colorante de la peau de l'homme, comme de celle des autres animaux, n'est qu'une matière déposée, un véritable pigmentum, tout-à-fait analogue à celui de la choroïde, et provenant du réseau vasculaire qui se trouve au-dessous; dans l'homme très-blanc, il n'existe pas du tout; dans le nègre au contraire, il est très-abondant; comme dans les mammifères albinos, le pigmentum de la choroïde n'existe pas, tandis qu'il est fort développé dans ceux qui sont à l'état normal. Nous avons publié, dans le tome LXXXVIII, page 333 du *Journal de Physique*, les observations de M. Dutrochet sur la structure anatomique et sur la manière dont se reproduisent les plumes dans les oiseaux. Nous rappellerons que l'année dernière, en annonçant notre travail sur le tissu jaune élastique, que nous avons montré être employé dans différens appareils des animaux vertébrés, nous avons dit que les osselets de l'ouie, dans les mammifères, outre les muscles qui les meuvent, ont un appareil de ligamens élastiques qui les ramènent à l'état primitif dont l'action musculaire les avoit tirés. M. le prof. Dollinger a décrit et figuré, dans le tome IX des *Mémoires des Curieux de la Nature*, la membrane de l'œil de l'homme, à laquelle on donne le nom de *Zonula Zinnii*, et qui se trouve sous le corps ciliaire. Il paroît qu'il la regarde comme musculaire, supposition déjà admise par M. Rudolphi, mais qui paroît peu probable,

et alors son action, suivant lui, est antagoniste de celle de l'iris.

Locomotion. A l'occasion de l'idée que M. Geoffroy a eue de renouveler et d'appuyer de nouvelles considérations qui lui sont propres, l'ancienne opinion que l'enveloppe endurcie des entomozoaires est un véritable squelette, ce dont nous devons remettre de parler à l'année prochaine, nous avons publié, dans le tome LXXXIX, page 467 de notre Journal, comment, dans nos cours, nous envisagions la comparaison que l'on peut faire entre la partie passive de l'appareil de la locomotion des animaux articulés intérieurement, ou des vertébrés, et celle des animaux articulés extérieurement, ou des insectes; c'est-à-dire, que nous avons montré que l'appareil musculaire, partie primitive, dominatrice, doit entraîner quelque ressemblance dans la disposition générale de son appareil subordonné; mais quant à leur nature, leur position, etc., nous pensons qu'il n'y a aucune comparaison à faire entre ces deux organes.

Dans le grand appareil de la nutrition, il ne nous est pas parvenu de travaux importans autres que celui dont nous avons publié un extrait dans le *Bulletin de la Société philomatique*, sur la dégradation du cœur et des gros vaisseaux, dans la série des ostéozoaires, ou animaux vertébrés. Nous croyons y avoir beaucoup simplifié la conception de cette partie de l'Anatomie comparée. On pourra également y trouver un nouvel exemple de l'utilité de l'analogie, quand elle est établie sur un certain nombre de faits bien constatés, puisque c'est réellement par elle que nous sommes arrivés à soupçonner que la circulation dans les poissons ne se fait pas ainsi qu'on l'admet assez généralement. La belle anatomie du Protée, et surtout celle de son système circulatoire, que nous devons à MM. Rusconi et Configliachi, nous semblent confirmer nos idées. M. Magendie, qui s'occupe, à ce qu'il paroît, de l'étude du système lymphatique ou de la partie du système circulatoire rentrant, à laquelle quelques auteurs ont évidemment donné à tort exclusivement le nom de système absorbant, a été jusqu'ici moins heureux que Hewson et J. Hunter, puisque dans les oiseaux, il n'est encore parvenu à trouver des vaisseaux lymphatiques qu'au cou, et cela, dans certaines espèces seulement. Au sujet d'un Mémoire, fort intéressant du reste, de M. le prof. Bojanus sur les organes de la respiration dans les mollusques bivalves, dont nous avons donné la traduction, nous avons aussi fait connoître, *Journal de Phy-*

sique, tome LXXXIX, page 108, les raisons pour lesquelles nous n'admettions pas les idées proposées par ce savant anatomiste, savoir : que ces animaux ont des poumons, et que ce qu'on nomme branchies n'est qu'une appartenance des ovaires. On trouvera aussi plusieurs conséquences importantes à tirer de l'expérience curieuse de M. de Schreibers, sur le développement presque à volonté des organes de la respiration des Protées, et que nous avons rapportée *Journ. de Phys.*, t. LXXXVIII, p. 398. Le Mémoire de M. le Dr Prout sur la sanguification nous semble aussi contenir plusieurs faits intéressans.

L'importante fonction de la génération a été le sujet d'un assez grand nombre d'observations ; ainsi, nous avons publié, dans le *Bulletin de la Société philomatique*, comment, dans notre cours de Physiologie, nous exposons l'analogie évidente qu'il y a entre les organes de l'individu femelle et ceux de l'individu mâle, même dans les animaux les plus élevés dans l'échelle. M. Dutrochet a bien voulu enrichir notre recueil de son histoire de l'œuf avant l'incubation, et nous avons cru devoir donner une traduction presque littérale de l'excellent ouvrage du Dr Prander, sur les changemens que l'œuf éprouve pendant l'incubation, et dans lequel on reconnoît l'observateur exact, éloigné de toute hypothèse. Le phénomène dont nous devons la relation à M. d'Hombres Firmas, un fœtus dans la matrice d'un fœtus à peine à terme, auroit besoin d'avoir été observé par un observateur aussi digne de foi et aussi instruit que lui, pour pouvoir être admis comme tout-à-fait hors de doute. On pourroit cependant peut-être s'étayer de l'observation de Ch.-J.-Aug. Otto, rapportée dans sa dissertation *de Fœtu puerpera seu de Fœtu in Fœtu*.

L'anatomie du fœtus des mammifères offre plusieurs points qui sont encore plus obscurs que les autres, et entre autres celui du thymus, ou de cet organe d'un tissu pseudoglanduleux, qui, de la racine des gros vaisseaux, se porte plus ou moins loin vers la mâchoire inférieure, et dont la thyroïde semble n'être qu'un reste. On pouvoit espérer que l'étude des autres animaux, et surtout des ovipares, jèteroit quelque clarté sur ce sujet ; mais malheureusement jusqu'ici il n'en a pas été ainsi ; et ce que nous dit M. Magendie, dans l'article qu'il a inséré dans le *Bulletin de la Société philomatique*, sur des organes nouveaux découverts dans les oiseaux et les reptiles, nous laisse encore au même point.

Nous ne connoissons pas d'observations anatomiques sur le

système nerveux, mais on trouvera des choses intéressantes dans les expériences galvaniques que M. le Dr Ure a faites sur le corps d'un supplicié.

Nous allons en donner un extrait, parce qu'il nous semble qu'elles peuvent conduire à quelques résultats intéressans sous le rapport du rappel des asphyxiés à la vie.

Ces expériences furent faites sur le cadavre d'un homme vigoureux, athlétique, âgé d'environ 30 ans, dix minutes après qu'on eût coupé la corde à laquelle il avoit été suspendu pendant une heure environ. La batterie électrique étoit en auge, et composée de 270 paires de plaques de 4 pouces; les cases étoient remplies d'acide nitro-sulfurique, étendu d'eau.

Dans la première expérience, on mit à découvert le commencement de la moelle épinière, sous la vertèbre atlas, et l'on établit la communication entre elle et le nerf sciatique du côté gauche; tous les muscles de ce côté éprouvèrent alors de violentes convulsions; en portant le second conducteur sur une plaie faite au talon, la jambe préalablement fléchie se redressa avec une violence considérable.

Dans la seconde expérience, on chercha à rétablir les mouvemens de la respiration, et pour cela on appliqua l'un des pôles de l'appareil sur le nerf diaphragmatique au cou, tandis que l'autre étoit en contact avec le centre du diaphragme, à l'aide d'une petite incison faite sous le cartilage de la 7e côte. Les contractions du diaphragme furent assez foibles; [mais en employant un autre mode d'opérer, c'est-à-dire, en laissant les extrémités des fils en contact continu avec les organes, et en complétant le circuit électrique, en promenant l'extrémité de l'un des fils le long de la partie supérieure des couples métalliques, dans la dernière case correspondante à l'un ou à l'autre pôle,] tandis que l'autre fil resta plongé dans la dernière case du second pôle, on obtint toutes les apparences d'une respiration pleine, mais laborieuse; la poitrine se soulevoit, s'abaissoit, et l'abdomen éprouvoit des mouvemens correspondans; on ne sentit cependant aucun retour de pulsation ni au cœur, ni à l'artère radiale; ce qui dépendoit peut-être de ce que le système artériel avoit été peu de temps auparavant presque vidé de sang.

La dernière expérience dans le même mode consista à mettre en communication le nerf susorbitaire, au moment où il sort du trou de ce nom, avec le talon et le nerf cubital, près du condyle interne, avec la moelle épinière; dans le premier cas, on vit simultanément en action tous les muscles du visage, de manière

à

à offrir les expressions les plus hideuses, au point que quelques spectateurs perdirent connoissance. Dans le second cas, on vit les doigts se mouvoir avec vitesse, comme sur le manche d'un violon.

La vue de ces expériences porte M. Ure à penser que si, sur ce cadavre, on n'avoit pas ouvert le canal vertébral et vidé le système artériel, on auroit pu le rappeler à la vie, en agissant de suite sur le nerf diaphragmatique comme dans la seconde expérience; aussi pense-t-il que dans le cas où la mort apparente a été l'effet d'une suffocation mécanique ou d'une asphyxie, sans lésion organique, on pourroit, au lieu du procédé reçu jusqu'ici pour administrer l'électricité voltaïque, employer celui dont il vient d'être parlé. Une simple ouverture au côté extrême de la carotide suffiroit. L'un des pôles seroit appliqué sur le nerf diaphragmatique, ou peut-être encore mieux sur le cordon de la 8e paire, tandis que l'autre, très-obtus, seroit appliqué immédiatement sous le cartilage de la 7e côte, sur la peau préalablement humectée avec une solution de sel commun, ou mieux encore de sel ammoniaque.

Mais M. Ure ne s'est pas borné à ces expériences : il s'est proposé de déterminer la quantité d'air qui reste dans les poumons après la mort, ou dans l'expiration évidemment la plus forcée; les physiologistes varient beaucoup à ce sujet, ce qui tient sans doute beaucoup au mode d'expérimentation. Voici celui qu'a adopté M. Ure comme plus exact. Après avoir coupé la trachée artère au-dessous du larynx, il y introduisit un tube de cuivre, pourvu d'un robinet tenant bien l'air, et ce tube fut adapté à un ballon du volume de 159,3 pouces anglais, qu'il avoit exactement rendu vide d'air, et dont il connoissoit le poids à cet état; on fit ensuite plusieurs incisions à la poitrine, on ouvrit les robinets, aussitôt l'air se précipita en sifflant dans le ballon; on pèsa celui-ci, et on trouva que son poids avoit augmenté de 31,8 grains, ce qui correspond à un volume de 105,2 pouces cubiques, résultat extrêmement rapproché de celui du Dr Goodwin, 109 pouces cubiques, quoiqu'obtenu par une méthode très-différente. Cet air analysé, fut trouvé composé de 91 parties d'azote, mêlé d'un peu d'oxigène, et de 14,2 d'acide carbonique.

On trouvera aussi dans les observations du même Dr Ure sur les phénomènes de la sanguification, et dont nous avons donné la traduction dans notre Journal, plusieurs expériences curieuses, et qui, probablement, ne contribueront pas peu à nous con-

vaincre que, dans l'explication des phénomènes de la nature, l'esprit humain est aisément arrêté.

ARTS.

Quoique nous n'ayons nullement la prétention d'exposer ni même de rappeler tous les perfectionnemens qui ont pu être apportés dans les différens arts pendant le cours de cette année, nous croyons devoir au moins faire mention des principaux, quand ce ne seroit que pour faire voir de nouveau combien le perfectionnement des sciences naturelles a d'influence sur celui des arts. Une des plus fortes preuves a sans doute été fournie par la riche exposition des produits de l'industrie française, qui a eu lieu cette année dans les vastes appartemens du Louvre, et les excellens rapports faits par les juris d'exposition et de jugement en ont pu donner une idée; mais il n'entre pas dans notre plan d'en parler autrement. Nous noterons seulement, comme ce qui a paru le plus remarquable, la découverte d'un procédé au moyen duquel on peut, avec la même planche de cuivre gravée, tirer des épreuves de la dimension que l'on desire, en plus ou en moins. Un autre découverte au moins aussi importante, est celle de MM. Baradelle et Déodor, qui ont remporté le prix proposé par la Société d'encouragement, pour rendre le fer fondu malléable. Ils y sont si bien parvenus, qu'ils peuvent livrer dans le commerce, à des prix fort modiques, différens objets que la cherté de la main-d'œuvre avoit jusqu'alors rendus assez chers. Il est probable que cet élément souvent très-important du prix des objets manufacturés éprouveroit des diminutions successives dans notre France, si l'emploi des machines à vapeurs devenoit de plus en plus général; c'est ce qu'on doit attendre, si les manufactures de ces machines que vient de proposer M. Degrand, de Marseille, obtenoient un grand nombre de souscripteurs; on y voit en effet qu'il peut exécuter des machines hydrauliques à vapeurs à des prix très-inférieurs à ceux jusqu'alors demandés. Il offre, par exemple, de construire pour 500 fr. une machine qui élèvera à 60 pieds de hauteur 24 pieds cubes d'eau par heure, en ne dépensant qu'un sou de bon charbon de terre dans le même temps. La considération du prix de ce combustible est toujours d'une grande importance dans les entreprises de ce genre, et c'est là-dessus principalement que s'appuient MM. Clément et Désormes, pour combattre le nouveau système d'éclairage au

moyen du gaz retiré du charbon de terre, que l'on a encore voulu essayer d'introduire à Paris cette année; mais ils ne se bornent pas à cela, ils font voir que la lumière qu'on en obtient est non-seulement plus chère, mais qu'elle est beaucoup moins agréable, moins intense, plus vacillante. Aussi, concluent-ils que ce nouveau précédé d'éclairage pour lequel on a, malheureusement encore, fait des frais assez considérables, avant que la question ne fût bien éclaircie, ne devra être admis que dans les pays où l'on pourra avoir le charbon de terre à très-bon marché. Quelques personnes ont proposé de retirer le gaz combustible, non plus du charbon de terre, mais d'huiles de mauvaises qualités, au moyen d'un appareil convenable; mais, suivant les chimistes que je viens de citer, et qui ont une longue pratique dans les manufactures, il ne paroît pas non plus qu'on obtienne aucun avantage de commodité ni d'économie, soit à cause du grand prix de l'appareil, soit même par celui de l'huile, à quelque bas prix qu'on la suppose. Quoiqu'il en soit, car la chose n'est pas encore tout-à-fait hors de doute, il seroit important que l'on fît l'analyse des différentes espèces de charbon de terre qui existent en France, comme M. Thomson a fait celle des espèces principales d'Angleterre, afin de déterminer celle qui offriroit le plus d'avantage pour l'éclairage, et que l'on instituât des expériences, soit pour la purification de ce gaz; soit pour se déterminer dans son emploi, comme M. W. Henry entre autres en a fait en Angleterre. Jusque-là, il est fort douteux que l'on parvienne à le substituer au mode d'éclairage par les quinquets. M. Pajot Descharmes a montré comment on pouvoit mettre à profit le calorique perdu par les couvercles des fourneaux employés dans la carbonisation du bois.

Un autre point intéressant d'économie dont on s'est encore assez occupé dans le cours de cette année, est celui de la conservation des substances animales et végétales; ainsi, M. Jos. Mac Sweeny dit, *Phil. Magaz.*, tome LIV, pag. 58, avoir réussi à conserver pendant sept semaines de la viande fraîche, en la mettant à l'obscurité avec du fer dans de l'eau préalablement bouillie, et recouverte d'une couche d'huile; il paroît que le même procédé réussit pour conserver l'eau fraîche en mer. M. Périnet, qui a fait beaucoup d'essais sur ce dernier sujet, dit qu'on peut la conserver pendant sept ans, en mettant 1 partie $\frac{1}{2}$ d'oxide de manganèse dans 250 parties d'eau, et en agitant tous les 15 jours.

Un chimiste français a présenté à l'Académie des Sciences un procédé pour empêcher la putréfaction et la décomposition des substances animales. On ne le connoît pas encore parfaitement, mais il paroît consister dans l'emploi du vinaigre empyreumatique, produit de la distillation du bois. Mais une substance pour laquelle une conservation de plusieurs années seroit d'une bien plus grande importance, est le blé à l'état de grain ou de farine. Le Gouvernement français ayant demandé à ce sujet les lumières des savans, des expériences ont été entreprises à ses frais, et plusieurs projets lui ont été présentés; celui qu'a fourni M. Clément, quoiqu'au premier abord effrayant par sa cherté, paroît au moins parfaitement remplir le but qu'on se propose, puisqu'il seroit facile de porter la sécheresse, dans les chambres de fonte dans lesquelles il voudroit qu'on mît le grain, à un tel degré, que les insectes destructeurs, et entre autres le charençon, ne puissent y vivre ni s'y reproduire, comme il s'en est assuré par des expériences. Voyez *Journal de Physique*, tome LXXXIX, page 358.

Nous avons vu que l'on pouvoit aisément convertir en bière fort agréable et à bon marché, le sucre d'amidon obtenu par l'action de l'acide sulfurique sur cette substance, par le procédé de Kirchoff. Nous avons également rapporté, d'après le *Journ. Améric.*, que la strontiane sulfatée peut être substituée au borax comme flux. Nous devons à M. Poutet un procédé pour reconnoître la falsification de l'huile d'olive par celle de grains, *Journal de Physique*, tome LXXXIX, page 310.

M. Sheldon, *American Journal of Sciences*, s'est assuré, par de nombreuses expériences, que le bois du châtaignier contient deux fois plus de tannin que la meilleur écorce de chêne, et six septièmes de plus de matière colorante, en sorte que l'emploi de ce bois dans l'art du tanneur et dans celui du teinturier, lui paroît devoir être d'un très-grand avantage pour former de beaux noirs, et même un bleu qu'on peut, dit-il, distinguer difficilement de celui de l'indigo. M. Lemaistre est parvenu à obtenir une belle couleur pourpre, susceptible d'être employée dans la peinture à l'huile, en versant dans un mélange composé d'une partie de muriate sec d'alumine, d'une partie de sulfate de magnésie, de quatre parties de muriate de baryte, et de cinq parties de carbonate de soude, une solution étendue d'or; après avoir broyé le tout dans un mortier, jusqu'à parfaite décomposition des sels, il faut sécher le précipité, et en le chauffant dans une moufle jusqu'à la chaleur rouge, la

poudre prend une belle couleur pourpre, qu'elle perdroit si l'on chauffoit plus long-temps. M. Macculloch, *Edinb. Journ.*, page 342, a expliqué les moyens que les Indiens et les joailliers emploient pour colorer les agathes, et par conséquent les a rendus plus certains; ainsi, pour en avoir de noires avec un fond blanc, il suffit de les faire tremper dans l'huile, et ensuite de les traiter par l'acide sulfurique; on peut encore y parvenir en les enveloppant de carbonate de soude et en les exposant à une forte chaleur dans une moufle.

L'Agriculture, comme on le pense bien, n'a pas manqué de plusieurs propositions de perfectionnement de différentes natures; ainsi, nous avons publié un procédé que l'on dit certain pour que le blé germe plus sûrement, et qui consiste à le chauffer. On dit que l'on guérit le blé de la nielle, en l'arrosant avec de l'eau dans laquelle on a fait dissoudre une partie de sel sur huit de liquide. MM. Thanet et Graw ont prouvé que la chaux semée à la main ou au moyen de machines, sur les turneps, est un excellent préservatif contre les ravages d'une certaine espèce de mouche. Les auteurs du *Journal des Sciences et des Arts* recommandent, pour éloigner des arbres et des plantes, et même pour détruire les mans, les insectes et les limaçons, l'emploi de la liqueur ammoniacale et goudronnée que l'on retire du charbon de terre distillé pour l'extraction du gaz; loin de nuire aux végétaux, elle leur est plutôt utile. M. Mackensie produit à peu près les mêmes effets, en oignant avec de l'huile de poisson les tiges et les branches des arbres qui sont tourmentés par les insectes, mais en ayant soin de n'en pas mettre sur les bourgeons.

Les *Annales de Chimie*, tome XI, page 110, donnent, comme un moyen plus certain de réussir en écussonnant, de faire la double fente en ⊥ renversé, c'est-à-dire, la tête en bas.

On a fait en Irlande des essais sur l'emploi du fil d'orties, desquels il résulte qu'il peut être en couleur, force et finesse, au moins égal à celui de lin, et que sa toile ressemble assez à une toile commune grise. Les expériences que l'on a faites à Plimouth, pour la confection des cordes de différentes grosseurs avec le lin de la Nouvelle Zélande, *Phormium tenax*, paroissent aussi avoir eu un résultat favorable, et comme on le cultive en grande abondance dans ce pays, il paroît qu'il ne reviendra pas à plus de 8 livres anglaises la tonne, ou le $\frac{1}{7}$ de ce que vaut le chanvre.

Mais ce qui a dû intéresser davantage l'agriculture et les manufacturiers, c'est l'introduction en France de la chèvre du Thibet, que l'on doit au patriotisme zélé d'un grand négociant et à la hardiesse d'un voyageur éclairé ; malheureusement il est à craindre que le succès ne réponde pas aux espérances peut-être un peu trop grandes qu'on a d'abord conçues de cette entreprise, faite sur un plan peut-être aussi un peu trop gigantesque; mais on en aura toujours tiré cet avantage, de nous faire regarder avec plus d'attention ce que nous avons chez nous. En effet, il est certain que dans plusieurs parties de la France, les chèvres ont à la racine des longs poils une quantité souvent notable de bourre très-fine; elle n'est cependant pas aussi longue, aussi fine, ni même peut-être aussi abondante que sur la chèvre du Thibet et que sur plusieurs autres variétés.

NÉCROLOGIE.

Brugnatelli. Comme nous n'avons pu l'année dernière donner aucuns détails sur la vie et les ouvrages de ce savant chimiste, à défaut de renseignemens, nous allons y suppléer. Le Dr Louis Brugnatelli naquit à Pavie en 1761; destiné au commerce, il se sentit de bonne heure entraîné vers les Sciences naturelles et la Médecine. Il fit ses études, et fut reçu Docteur en Médecine en 1784. Peu de temps après, il fut nommé répétiteur, puis adjoint pour différentes chaires de Chimie de sa patrie; enfin, en 1796, il entra dans la chaire de Chimie appliquée aux Arts, qu'il a occupée jusqu'à sa mort, arrivée le 24 août 1818, à l'âge de 58 ans. En 1801, il fit un voyage à Paris avec Volta.

Les ouvrages, et surtout les Mémoires qu'il a publiés dans le cours de sa carrière, qui fut très-employée, sont fort nombreux. Nous allons citer les principaux : 1°. une Dissertation inaugurale sur la nature et les propriétés des sucs gastriques, *Oposcoli scelti di Milano*, vol. VII et VIII; 2°. sur la nature du liége, dans lequel il découvrit l'acide subérique, *ib.*, vol. IX; 3°. sur l'action du Tournesol sur les matières animales, etc., *Journal de Crell*; 4°. Lettres sur l'Electricité animale, le calorique, la lumière, et sur une réforme dans la nomenclature chimique, dans ses *Ann. di Chimica*, vol. VII et suiv.; 5°. en 1796 et dans les deux années suivantes il publia, dans le même recueil, beaucoup de recherches sur la combustion, les poudres fulminantes; 6°. en 1800, dans son Mémoire sur les Oxyalurtiques et ses observations galvaniques, insérées dans les *Ann. di Chimica*,

vol. XVIII, il fit quelques pas vers une découverte qui a immortalisé le nom de Davy; en 1800, il publia un Mémoire sur la décomposition des sels par l'électricité; dans les *Mém. de l'Inst. Ital.* pour la même année, on trouve un Mémoire sur l'identité de quelques nouveaux caractères du carbone avec ceux des métaux; enfin, il a laissé un grand ouvrage sur les calculs de la vessie urinaire, qui a été publié dernièrement par son fils. Outre ces travaux, dont nous n'indiquons que la plus petite partie, il a donné des élémens de Chimie qui ont eu quatre éditions; une Pharmacopée générale, qui en a eu cinq; et il a été l'unique ou le principal rédacteur des ouvrages périodiques suivans: *Bibliotheca fisica d'Europa,* de 1788 à 1791, XX vol.; *Giornale fisico-medico,* et ensuite *Avencimento della Medicina e Fisica,* 1792-1796, XX vol.; *Annali di Chimica,* 1790-1805; *Commentari Medici,* avec Brera, 1797, I vol.; et *Giornale di Fisica, Chimica e Storia naturale,* 1808-1818.

Watt. James Watt, auquel les machines à vapeurs doivent des perfectionnemens si importans, et une extension nous osons presque dire si démesurée, qu'on ne désespère pas, dit-on, de les employer bientôt au labourage, étoit né à Greenock en 1736; il est mort à l'âge de 84 ans, dans le cours de 1819, à Heathfield, près Birmingham. Une constitution très-foible le dirigea dès son enfance vers une étude assidue; son goût pour les arts scientifiques se développa de bonne heure. A 18 ans il fut placé à Londres chez un constructeur d'instrumens de mathématiques, mais sa santé ne lui permit pas d'y rester plus d'un an, en sorte qu'il n'eut presque pas de maître. Cependant, à 21 ans il fut nommé constructeur des instrumens de Physique de l'Université de Glascow. C'est dans cette place qu'ayant eu l'occasion d'avoir à réparer un modèle de machine à vapeur, telle qu'on les construisoit alors, il aperçut les modifications dont cette machine étoit susceptible. La première consistant à diminuer considérablement les frais de combustible en perdant beaucoup moins de calorique, fut obtenue en faisant passer la vapeur dans un vaisseau séparé, où elle se condense de manière à ce que l'eau froide ne soit jamais introduite dans le cylindre où est la vapeur, lequel par conséquent n'est pas refroidi. Mais ce grand perfectionnement n'eût peut-être jamais été admis, si M. Watt, d'un caractère modeste, timide même, n'eût trouvé pour associé d'abord M. le Dr Roebuck, et ensuite un des plus grands manufacturiers de Birmingham, M. Boulton, et très en état d'ap-

précier la valeur de cette innovation, et de lui fournir des fonds; il ne fut cependant pas facile de la faire adopter, et ils furent obligés de construire à leurs frais la première machine perfectionnée à Soho, près Birmingham, et de faire voir que l'expérience confirmoit ce qu'avoit annoncé M. Watt. La mine de Chace-Water, dont les propriétaires furent les premiers à être convaincus, ne voulurent cependant payer les trois machines qu'ils firent construire à M. Watt, autrement que sur le bénéfice qu'ils devoient faire en combustible, et pour le compter, celui-ci imagina même un procédé fort ingénieux. Cependant, après peu de temps, ces nouvelles machines devinrent à peu près généralement répandues. Ce fut alors que M. Watt imagina d'en étendre l'emploi aux moulins ou machines tournantes, en convertissant le mouvement réciproque en mouvement de rotation. Le premier moyen qu'il inventa lui ayant été volé par abus de confiance, il en trouva un second, qui est celui qu'on emploie maintenant partout, et qui paroît être préférable. Depuis lors, M. Watt passa sa vie dans sa manufacture, qui devint, pour l'Angleterre, une sorte de séminaire d'ingénieurs et de machinistes, d'où est sorti le célèbre Rennie. On lui doit aussi l'invention d'une machine à copier les lettres au moyen d'un papier fin humide et de deux rouleaux. Depuis plusieurs années il étoit retiré du commerce, et avoit laissé sa manufacture à son fils, qui est associé avec celui de M. Bolton. La Société royale de Londres, l'Académie des Sciences de Paris, et presque toutes les Sociétés savantes de l'Europe avoient admis dans leur sein cet illustre mécanicien. Mais il n'étoit pas seulement machiniste, et il paroît que peu de personnes avoient autant de connoissances exactes et variées; sa mémoire étoit immense, et encore augmentée par la méthode qu'il employoit pour classer les objets qu'il lui confioit. Non-seulement il étoit fort instruit dans la Chimie et les différentes branches des sciences physiques, mais même dans l'Archœologie, la Métaphysique, l'Etymologie, et en effet, il parloit la plupart des langues modernes. La Musique, l'Architecture, les Lois lui étoient connues dans leurs détails, et, ajoute son biographe, il n'étoit pas extraordinaire de voir le grand mécanicien exposant et critiquant les théories métaphysiques des philosophes allemands, ou analysant les beautés de la poésie allemande.

J. Bénédict Prevost, professeur à la Faculté de Théologie protestante de Montauban, membre de plusieurs Sociétés savantes, étoit

étoit né le 7 août 1755 à Genève. Il est mort à Montauban le 18 juin 1819. Ayant montré dès sa jeunesse un goût décidé pour l'étude des Sciences, il a publié plusieurs Mémoires de Physique et d'Histoire naturelle sur la carie des blés, sur la rosée, etc., etc.

J. Playfair, professeur de Physique dans l'Université d'Edimbourg, est mort dans cette ville le 20 juillet 1819; il étoit fils du Dr James Playfair, auteur d'un système célèbre de Chronologie. Depuis long-temps il étoit le principal directeur de la partie scientifique de la *Revue d'Edimbourg*. Les principaux ouvrages qu'il a publiés, et qui ont trait aux Sciences physiques, sont: des illustrations de la théorie de la Terre, par Hutton, 1802, et un Système complet de Géographie ancienne et moderne. S'il ne s'est pas signalé par de brillantes découvertes, il paroît qu'il étoit un bon juge et fort impartial de celles des autres, qu'il exposoit en outre avec beaucoup d'éloquence. L'un de ses écrits qui paroît jouir de plus de considération, est le discours d'introduction qu'il a joint au supplément de l'Encyclopédie méthodique, et cela non-seulement par le style, qui a beaucoup de force, de beauté et de liberté, mais encore par la profondeur des idées.

Faujas de Saint-Fonds. Nous avons déjà annoncé la mort de ce zélé propagateur de la science géologique; mais malheureusement depuis nous n'avons encore pu nous procurer de détails sur sa vie et surtout sur ses ouvrages.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

ERRATA.

Page 64, ligne 33, *Erythrique*, lisez *Erythrine*

Dans la note ajoutée page 71, ligne dernière, Incidence de *x* sur D, *lisez* Incidence de *x* sur P, 131° 24′ 54″.

Dans le mois de Décembre 181

JOURS.	A 9 HEURES MATIN. Barom. à o.	A 9 HEURES MATIN. Therm. extérieur.	A 9 HEURES MATIN. Hygr.	A MIDI. Barom. à o.	A MIDI. Therm. extérieur.	A MIDI. Hygr.	A 3 HEURES SOIR. Barom. à o.	A 3 HEURES SOIR. Therm. extérieur.	A 3 HEURES SOIR. Hygr.	A 9 HEURES SOIR. Barom. à o.	A 9 HEURES SOIR. Therm. extérieur.	A 9 HEURES SOIR. Hygr.	THERMOMÈ Maxim.	Mi
1	754,78	+ 8,50	97	756,44	+10,85	83	758,87	+10,75	72	762,66	+ 5,10	91	+10°75	+
2	763,71	+ 2,25	96	763,01	+ 5,00	88	761,91	+ 6,10	88	761,37	+ 5,25	97	+ 6,10	+
3	762,47	+ 5,75	98	762,56	+ 7,25	96	762,79	+ 6,85	86	764,82	+ 5,25	90	+ 7,25	+
4	760,76	+ 2,10	92	757,44	+ 4,00	90	752,89	+ 3,50	97	748,03	+ 5,00	98	+ 5,75	+
5	749,00	+ 4,00	96	750,49	+ 5,00	96	750,94	+ 5,10	86	752,79	+ 4,25	82	+ 5,10	+
6	755,59	+ 1,00	84	755,66	+ 3,00	74	755,59	+ 3,10	75	756,44	— 0,25	92	+ 3,10	—
7	756,51	— 0,25	85	756,21	+ 0,00	84	755,55	+ 0,25	83	754,90	+ 0,25	82	+ 0,25	—
8	754,08	+ 0,10	72	754,61	— 1,75	73	755,03	— 4,00	70	756,90	— 6,25	68	+ 1,00	—
9	758,36	— 5,60	73	758,19	— 3,75	72	757,66	— 2,50	73	756,27	— 1,25	80	— 0,50	—
10	755,01	+ 5,25	96	755,53	+ 6,40	96	756,90	+ 4,40	96	758,21	+ 2,25	98	+ 6,40	+
11	757,24	+ 1,10	98	757,78	+ 1,50	94	757,78	+ 0,50	96	759,00	+ 0,25	94	+ 1,50	+
12	760,91	— 4,75	90	760,17	— 1,50	83	758,87	— 0,25	91	756,54	— 0,75	97	— 0,25	—
13	753,58	— 2,25	96	753,54	— 0,10	94	753,35	+ 0,60	93	754,00	— 1,10	96	+ 0,60	—
14	753,88	— 2,50	94	753,79	+ 1,75	82	753,16	+ 1,60	74	751,98	+ 0,25	95	+ 1,75	—
15	750,52	+ 1,10	93	750,73	+ 2,75	89	750,72	+ 2,60	92	751,80	+ 2,60	91	+ 2,75	+
16	758,31	+ 1,60	95	758,46	+ 4,25	85	759,41	+ 4,50	82	760,91	+ 0,35	96	+ 4,50	+
17	757,72	+ 1,50	96	755,57	+ 3,50	96	752,90	+ 4,50	96	749,47	+ 6,75	96	+ 6,75	+
18	748,58	+10,75	95	749,15	+13,00	96	750,13	+13,50	96	753,91	+11,50	97	+13,50	+1
19	758,43	+10,75	96	759,21	+12,75	96	758,62	+12,00	96	757,56	+12,75	96	+12,75	+1
20	754,36	+13,60	96	753,93	+14,25	96	753,65	+14,25	96	756,77	+12,75	96	+14,25	+1
21	758,47	+11,60	97	758,49	+13,50	96	757,96	+13,00	97	756,53	+12,75	88	+13,50	+1
22	755,38	+12,50	96	755,52	+14,25	90	755,10	+13,00	90	752,75	+11,55	97	+14,25	+1
23	745,80	+10,75	93	743,28	+11,25	92	741,35	+11,50	94	742,28	+ 6,50	82	+11,85	+
24	745,26	+ 3,10	89	744,50	+ 5,00	81	743,17	+ 4,75	79	738,20	+ 1,50	95	+ 6,25	+
25	740,08	+ 1,00	96	741,51	+ 1,75	92	742,66	+ 3,25	83	745,27	+ 1,45	92	+ 3,25	+
26	748,22	— 1,25	89	748,53	+ 3,00	78	748,49	+ 1,75	68	747,96	— 2,40	98	+ 3,00	—
27	744,79	— 1,00	81	743,35	+ 0,40	80	742,64	+ 0,75	97	744,15	+ 1,15	97	+ 1,25	—
28	746,00	+ 1,25	97	746,00	+ 2,50	96	745,23	+ 2,85	96	743,96	+ 2,50	98	+ 2,85	+
29	746,16	+ 0,50	92	746,36	+ 1,00	83	747,59	+ 1,00	75	749,77	— 1,50	92	+ 1,00	—
30	749,75	— 3,25	96	748,39	— 0,10	88	749,38	— 0,25	79	745,20	— 2,75	90	— 0,10	—
31	742,39	— 3,50	85	742,11	— 2,25	80	742,51	— 2,25	79	744,25	— 5,29	96	— 2,25	—
1	757,03	+ 2,11	87	757,01	+ 3,60	85	756,18	+ 3,36	83	757,24	+ 1,96	88	+ 4,52	+
2	755,35	+ 3,20	95	755,13	+ 5,22	91	754,85	+ 5,38	91	755,19	+ 4,52	93	+ 5,61	+
3	747,48	+ 2,88	92	747,09	+ 4,57	86	746,92	+ 4,49	85	746,37	+ 2,33	93	+ 4,99	+
	753,29	+ 2,7[illegible]	91	753,11	+ 4,46	87	752,86	+ 4,41	86	752,93	+ 2,94	91	+ 5,04	+

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 764^{mm}82 le 3
Moindre élévation............ 738^{mm}20 le 24

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +14°25 le 20
Moindre degré de chaleur..... — 6,25 le 8

Nombre de jours beaux...... 2
de couverts........ 29
de pluie........... 11
de vent............ 30
de brouillard....... 31
de gelée........... 18
de neige........... 6
de grêle ou grésil.... 1
de tonnerre........ 0

'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

Baromètre est réduit à la température de zéro.)

ANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
dans Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
mill.	mill.				
		O.	*Pluie* fine, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
2,45	2,10	S.	Nuag., brouill., gel. bl.	*Idem.*	*Pluie* fine.
		N.	Couvert, brouill. hum.	*Idem*, brouill. hum.	Couvert.
3,80	12,50	S.-S.-O. fort.	Nuageux, brouillard.	Couv., léger brouill.	Pluie depuis midi.
		E.	Couvert, brouil. hum.	*Idem*, brouill. hum.	Couvert, brouillard.
		Idem.	Nuageux, brouillard.	Nuageux, lég. brouill.	Beau ciel.
		Idem.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.
		E.-N.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
		E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
2,80	11,80	S.-O.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie* par intervalles.	*Pluie*, neige.
3,50	2,80	N.	*Idem.*	Couv., *pluie*, neige à 3^h.	*Idem.*
		Idem.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouill.	Couvert, brouillard.
		Idem.	Couv., brouill. épais.	Neige par intervalles.	Nuageux.
		Idem.	Nuageux, brouillard.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*
		S.-O.	Neige par int., brouill.	Nuageux.	*Idem.*
•		O.	Nuageux, brouillard.	Beau ciel.	Couvert.
7,80	16,51	S. fort.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie* abondante.	*Pluie* abondante.
		O. fort.	Couvert, lég. brouill.	Quelques éclaircis.	Couvert.
1,25	1,15	S.-O.	*Pluie* fine, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
		Idem.	Couv., très-humide.	*Pluie*, brouillard.	*Idem* par interv.
0,98	0,98	*Idem.*	*Idem*, brouillard.	Couv., tr.-hum., *pluie.*	*Idem.*
		S.-O. fort.	*Idem.*	Quelques éclaircis.	Petite *pluie.*
0,50	10,30	*Idem.*	Petite *pluie.*	Couvert.	*Pluie* abondante.
7,20	7,20	S.-O.	Très-nuageux.	Nuageux.	*Pluie*, neige.
1,70	03,0	O.	*Pluie*, neige, brouill.	*Idem.*	Petite *pluie.*
		S.-O.	Nuageux, brouill.	*Idem.*	Beau ciel.
		E.	*Idem.*	Neige abondante.	Neige par intervalle.
2,50	2,50	S.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	*Pluie* fine, brouillard.
		N.	*Idem*, *grésil.*	Couvert.	Nuages à l'horizon.
		S.-E.	Beau ciel, brouillard.	Légers nuages.	Légères vapeurs.
		N.-O.	Couvert, léger brouill.	Couvert, brouillard.	*Idem.*
9,05	26,40	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2,55	20,46	Moyennes du 11 au 21.	P. L. le 1 à 6^h 20′ s.	P. Q. le 23 à 9^h 53′ s.	
2,88	20,28	Moyennes du 21 au 31.	D. Q. le 9 à 8^h 38′ s.	P. L. le 31 à 11^h 16′ m.	
2,48	67,14	Moyennes du mois.	N. L. le 17 à 6^h 2′ m.		

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

- N. 6
- N.-E. 0
- E. 6
- S.-E. 1
- S. 3
- S.-O. 10
- O. 4
- N.-O. 1

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,074 ; le 16, 12°,074 } centigrades.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FÉVRIER AN 1820.

DE LA CONSTITUTION INTIME DES GAZ, ET DE LEUR CAPACITÉ POUR LE CALORIQUE,

PAR M. J^{h}. MOLLET,

Membre et Secrétaire de l'Académie de Lyon.

(Lu à l'Académie de Lyon, le 17 juin 1817.)

LA découverte des Gaz a été une des plus belles époques de la Physique moderne. Ces nouvelles substances ont donné lieu à une foule de résultats inattendus, qui ont fait changer de face à la Science de la nature. Dans les premiers temps, la plupart des physiciens, qui n'avoient connu jusques alors d'autre fluide élastique et invisible que l'air de l'atmosphère, ne voulurent voir dans ces Gaz que le même air altéré de différentes manières. Le Gaz acide carbonique fut pour eux de l'air méphitique : le Gaz azote fut de l'air phlogistiqué, et le Gaz oxigène fut pris pour de l'air tout-à-fait privé de phlogistique. Cependant, des recherches faites avec méthode et suivies avec persévérance, mirent au grand jour la nature diverse de ces êtres nouveaux, et l'on

fut forcé d'admettre l'existence d'une classe de fluides élastiques et invisibles comme l'air, et qui n'ont rien de commun avec lui, si ce n'est la matière de la chaleur qui leur donne à tous cette forme aérienne. Alors s'établit en Physique la théorie de la formation des Gaz, et l'on comprit que lorsque le calorique, en s'accumulant dans un corps, est parvenu à surmonter la force quelle qu'elle soit qui en unit les molécules, celles-ci n'ayant plus entre elles aucune liaison doivent être comme isolées, et obéir librement à l'action répulsive de ce principe. De là, résulte un fluide *invisible,* parce que les moindres particules des corps échappent à nos yeux par leur petitesse, et *élastique* parce que la matière de la chaleur qui les enveloppe de toutes parts, est éminemment élastique, et qu'elle paroît être elle-même la cause de l'élasticité.

Les premières recherches des physiciens relatives aux Gaz, eurent pour objet de connoître leur nature ou leur constitution chimique : ce n'est que dans ces derniers temps que l'on a commencé à s'occuper de leur constitution physique et mécanique. On avoit reconnu de bonne heure que leurs pesanteurs spécifiques étoient différentes : mais on pouvoit croire que cette différence venoit de l'écartement plus ou moins grand de leurs molécules; et l'on n'avoit encore à ce sujet aucune idée bien arrêtée, lorsque je fus conduit, en 1811, à examiner cette question. M. Saissy, notre savant et estimable collègue, avoit émis une opinion remarquable et digne de toute l'attention des physiciens. Il avoit avancé que le Gaz oxigène lui paroissoit être le seul Gaz qui jouît de la propriété de devenir lumineux par une forte et subite compression. Une commission nommée par l'Académie fit toutes les expériences nécessaires pour s'assurer de la vérité à cet égard, et elle reconnut que notre collègue avoit rencontré tout-à-fait juste, et que nul autre Gaz (1) que le Gaz oxigène ne donnoit de la lumière, lorsqu'il étoit vivement comprimé.

Membre et rapporteur de la commission académique, je voulus savoir alors si cette propriété qui appartenoit exclusivement au Gaz oxigène, n'étoit pas due à ce que ce Gaz auroit contenu entre ses molécules plus de calorique qu'aucun autre fluide de la même classe. Je fis donc quelques essais dans cette intention, et je vais

---

(1) La commission trouva bien que le Gaz chlorique étoit aussi lumineux; mais les expériences ne purent pas être assez souvent répétées pour ôter tous les doutes à ce sujet.

rappeler ici quelle est la méthode que je suivis, et quels sont les résultats que j'obtins.

Je plaçai sous un récipient un thermomètre à mercure des plus sensibles, et le récipient étant rempli successivement de différens Gaz, je fis le vide avec la même promptitude et au même degré, espérant pouvoir remarquer quelque différence dans l'abaissement du thermomètre d'après la manière dont le récipient se videroit, et suivant la nature du Gaz dont il étoit rempli. Mais je trouvai, 1°. que le même nombre de coups de piston étoit nécessaire, quel que fût le Gaz, pour évacuer le récipient au même point; 2° que le thermomètre intérieur pendant l'opération descendoit pour tous de la même quantité. Afin d'avoir une contre-épreuve, je laissai rentrer dans le récipient, toujours également vidé, tantôt un Gaz, tantôt un autre, et il me parut qu'à chaque fois le thermomètre s'élevoit d'une quantité égale.

Ces expériences m'éclairèrent d'abord sur la constitution intime des fluides élastiques, et je crus pouvoir en conclure que les particules de tous les Gaz étoient, dans les mêmes circonstances, également écartées entre elles, et qu'un espace donné n'en pouvoit pas contenir plus d'un Gaz que d'un autre; qu'ainsi la différence de pesanteur spécifique venoit, non de l'inégale distance des particules, mais du poids réellement inégal de ces mêmes particules dans les différens Gaz. Au reste, la théorie de la formation des Gaz venoit justement confirmer cette conséquence. En effet, puisque dans ces sortes de substances l'attraction mutuelle des parties est tout-à-fait nulle, leur écartement ne peut donc dépendre que de la chaleur interposée et de la pression environnante. Si l'on suppose que la température et la pression soient les mêmes, alors il suit nécessairement que la distance respective des particules est la même quelle que soit la nature du Gaz; ce qui s'accorde parfaitement avec ce que j'avois reconnu, qu'il falloit toujours le même nombre de coups de piston pour amener le vide au même degré.

J'ai observé en outre que le thermomètre intérieur éprouvoit les mêmes variations, quel que fût le Gaz employé; et cette uniformité d'action m'avoit fait présumer que tous les Gaz contenoient la même quantité de calorique, lorsque d'ailleurs tout étoit égal pour eux. En effet, leur raréfaction produisant le même degré de froid, et leur condensation la même chaleur, ne devoit-on pas en conclure qu'ils ont tous une égale quantité de calorique interposé, et que leur capacité pour ce principe

P 2

est la même? ce qui, du reste, s'accorde assez bien avec notre première conséquence : car si les particules de tous les Gaz sont également distantes entre elles, il est probable qu'il y a dans tous des intervalles égaux et capables de contenir les mêmes quantités de matière de la chaleur. On sait d'ailleurs que tous les Gaz se dilatent également par une égale élévation de température, de façon que ces substances paroissoient se comporter absolument de la même manière à l'égard de la chaleur.

Cependant les expériences de Lavoisier, et surtout celles du Dr Crawfort ne permettroient pas de croire à cette égalité de capacité pour le calorique. Il est vrai que ces expériences n'étoient pas d'accord entre elles; que les unes donnoient le Gaz hydrogène pour celui qui contenoit le plus de chaleur, et d'autres le Gaz oxigène : de sorte que, à les bien prendre, ces expériences ne pouvoient pas faire une objection bien forte. Mais l'Institut de France, pour lever toutes les incertitudes à cet égard, ayant proposé en 1811 la question de déterminer, par des expériences positives et directes, quelle est la capacité des différens Gaz pour le calorique, ce sujet fut alors traité avec beaucoup de sagacité et de profondeur par MM. Delaroche et Bérard, dans un savant Mémoire qui fut couronné par l'Institut, et où ils établissent que la capacité pour le calorique n'est pas la même dans tous les Gaz; qu'à volume égal, et à la même température, ils en contiennent des quantités différentes; que la capacité de l'air atmosphérique étant exprimée par l'unité, celle des autres Gaz l'est ainsi qu'il suit :

Tableau des capacités des Gaz pour le calorique, sous le même volume.

Air commun...........	1,0000
Gaz hydrogène..........	0,9033
Gaz acide carbonique.. ..	1,2583
Gaz oxigène............	0,9765
Gaz azote...............	1,0000
Vapeur aqueuse.........	1,9600.

Tels étoient les résultats que présentoit le Mémoire couronné. Je n'avois aucune connoissance, ni de la question proposée, ni de la solution qui en avoit été donnée, lorsque je soumis à l'Académie mon travail sur la constitution physique des Gaz, et les conséquences que j'avois cru pouvoir en tirer. La lecture du Mémoire ci-dessus m'ayant appris que je m'étois trompé rela-

tivement à l'égalité de capacité pour le calorique, persuadé d'ailleurs de la bonté du procédé que j'avois employé, je résolus de répéter les mêmes expériences, mais avec des instrumens susceptibles de plus de précision, et doués d'une plus grande sensibilité que ceux dont j'avois d'abord fait usage. Les différences de capacité trouvées par MM. Delaroche et Bérard étoient assez petites pour que le thermomètre à mercure de mes premiers essais n'eût pas pu me les indiquer, et qu'elles me fussent ainsi échappées.

J'ai donc pris un thermomètre d'air semblable à celui d'Amontons, et chargé d'esprit-de-vin coloré en rouge. Le globe de l'instrument est rempli d'air commun, qui est ici la substance dilatable, et qui cède à l'action de la chaleur avec bien plus de promptitude que ne fait le mercure. Le volume de ce globe d'air étant d'ailleurs bien plus considérable que celui du petit globe de mercure, le premier, lors de la condensation, recevoit de l'espace environnant beaucoup plus de chaleur que ne pouvoit faire le second, comme aussi il en perdoit davantage dans le cas de la raréfaction. Ce globe plein d'air étant placé sous le récipient, le tube qui se recourbe et s'élève ensuite au-dessus du globe de 25 à 30 pouces, passoit au travers du goulot de ce récipient, et portoit une échelle arbitraire, dont le zéro se trouvoit à une distance du niveau inférieur égale à 100 divisions de la même échelle. Le récipient étoit appliqué à la machine pneumatique au moyen de la cire molle, pour éviter toute influence de la part de l'humidité; et pour pouvoir soumettre les différens Gaz aux mêmes épreuves, la virole qui fermoit le haut du récipient portoit sur le côté un bout de tuyau sur lequel pouvoit s'ajuster des vessies pleines de ces Gaz, et que la pression atmosphérique suffisoit pour pousser dans l'intérieur, sitôt que le vide étoit fait, et le robinet de communication ouvert. Tel est l'appareil dont j'ai fait usage pour mes nouvelles expériences, et voici quels en ont été les résultats.

J'ai d'abord éprouvé l'air atmosphérique, et j'ai examiné avec soin tout ce qui se passoit dans la raréfaction et dans la condensation de ce fluide. Au moyen de mon thermomètre ou plutôt de mon thermoscope, j'ai observé dans ces deux cas des variations de température bien plus grandes que celles que le thermomètre à mercure m'avoit offertes, et qu'il avoit également montrées à Cullen, à Lambert et à de Saussure. Ces savans physiciens ne parlent que d'un refroidissement d'un peu plus d'un degré, produit par l'opération du vide, et d'une augmentation

de chaleur d'un degré et demi environ, opérée par la rentrée de l'air dans le récipient. J'avois observé aussi à peu près la même chose, lorsque je me servois d'un thermomètre à mercure des plus sensibles. Mais avec le thermoscope à air, j'ai remarqué ordinairement, dans le premier cas, un abaissement de 16 à 20 divisions de l'échelle, et dans le dernier, une ascension qui étoit quelquefois de plus de 70 parties de la même échelle. Ces quantités étant évaluées en degrés thermométriques, donnent un refroidissement d'environ 4 degrés de Réaumur, et un développement de chaleur de 14 à 15 des mêmes degrés. L'évacuation de l'air étant nécessairement plus lente que sa rentrée, on conçoit très-bien pour quelle raison la diminution de chaleur qui accompagne la première opération, est inférieure à l'augmentation qui a lieu dans la seconde.

Mais, pourquoi ces deux effets sont-ils plus grands avec notre thermoscope à air? C'est d'abord parce que l'air, à raison de sa forme élastique et de sa légèreté, doit obéir plus promptement à l'impression de la chaleur : c'est, en second lieu, que son volume étant plus considérable et occupant un plus grand espace, il perd la chaleur ou l'admet tout à la fois par un plus grand nombre de points. A mesure que l'air du récipient se raréfie par le jeu des pompes, ses particules s'écartent entre elles de plus en plus : le fluide de la chaleur, moins resserré, perd de sa densité; celui des corps environnans accourt pour remplir les espaces vides, et se mettre en équilibre avec lui-même. L'air renfermé dans le thermoscope, qui n'a aucune communication avec celui du récipient, fournit donc de sa chaleur par tous les points de sa surface, et voilà ce qui fait baisser la liqueur de l'instrument. Au contraire, lorsqu'on laisse rentrer l'air, toute la chaleur qui avoit pénétré dans le récipient, et qui avoit servi à rétablir l'équilibre de température, toute cette chaleur en est chassée à la fois; une partie passe dans le thermoscope, et selon que sa surface est plus grande, y entre en plus grande quantité, produit une élévation de température plus considérable, et pousse ainsi la liqueur à une plus grande hauteur. Telle est la manière dont il faut, à ce que je crois, expliquer les premiers phénomènes observés : passons à d'autres.

En répétant les mêmes expériences sur l'air, dans des circonstances différentes, je me suis aperçu que, le vide étant fait au même degré, l'ascension du thermoscope étoit plus grande par la rentrée de l'air, à mesure qu'il partoit d'un point plus

élevé. Ainsi, le vide étant fait à moins d'un pouce, l'air rentrant faisoit monter la liqueur,

si elle étoit d'abord	à 120...........	de 45
	à 130...........	de 48
	à 140...........	de 51
	à 150...........	de 54.

Or, en comparant ces résultats avec la loi de Mariotte sur la force élastique de l'air, on reconnoît qu'ils y sont à très-peu près conformes, puisque l'allongement de la colonne liquide ou l'accroissement d'elasticité produit dans l'air par la chaleur, est assez exactement proportionnel à la pression primitive. Sans doute la chaleur développée par la rentrée du fluide atmosphérique dans un espace toujours également vide, a toujours été la même; mais cette quantité de chaleur a augmenté l'élasticité de l'air thermoscopique, d'autant plus que cet air étoit plus chargé; et c'est ce qu'exigeoit la loi rappelée.

Pour découvrir quel étoit le rapport de la chaleur produite avec la quantité d'air tirée du récipient, par l'effet de la pompe, ou avec celle qui restoit encore sous la cloche, lorsque le vide étoit fait au point voulu, j'ai cherché d'abord à savoir suivant quelle loi l'air se raréfiait dans mon récipient par les coups de piston successifs. Or, j'ai reconnu que les densités de l'air de la cloche étoient telles qu'il suit, après chaque paire de coups de piston.

Tableau des densités successives de l'air dans mon récipient.

Densité primitive	....	1,000
Après 2 coups de piston	....	0,870
Après 4 *id.*	....	0,756
Après 6 *id.*	....	0,658
Après 8 *id.*	....	0,576
Après 10 *id.*	....	0,497
Après 20 *id.*	....	0,248
Après 30 *id.*	....	0,123
Après 40 *id.*	....	0,061
Après 50 *id.*	....	0,030.

On voit par le tableau que je viens de présenter, que les deux premiers coups de piston enlevoient la *huitième* partie de l'air de la cloche, et que les quatre premiers en tiroient à très-peu de chose près le *quart*. Après *dix* coups de piston, il ne restoit sous

la cloche que la *moitié* de l'air primitif, et le *quart* seulement après *vingt* coups, et ainsi de suite. Telle étoit la loi suivant laquelle décroissoit aussi la densité de l'air intérieur après chaque paire de coups de piston.

Voici maintenant quelles ont été les quantités de chaleur développées à chaque fois par la rentrée de l'air, après avoir toujours attendu que l'équilibre de température fût rétabli entre le dedans et le dehors. La chaleur produite a donc été :

Après 2 coups de piston		de......	8 div. de l'échelle.	
Après 4	*id.*	de......	15	*id.*
Après 6	*id.*	de......	22	*id.*
Après 8	*id.*	de......	29	*id.*
Après 10	*id.*	de......	35	*id.*
Après 20	*id.*	de......	53	*id.*
Après 30	*id.*	de......	61	*id.*
Après 40	*id.*	de......	65 $\frac{1}{2}$	*id.*
Après 50	*id.*	de......	68	*id.*

Nous voyons par ce tableau, qu'en général le thermoscope s'élève davantage à mesure que le vide a été fait avec plus de soin, ou que l'air restant est plus rare. Mais il ne faut pas croire que l'accroissement de chaleur soit en raison de la rareté de cet air restant; car, d'après le premier tableau, les densités du fluide intérieur, à la fin du *quatrième* et du *dixième* coup de piston, étant entre elles comme les nombres 3 et 2, les quantités de chaleur produites sont, suivant le deuxième tableau, exprimées par les nombres 15 et 35 entre lesquels il est impossible de trouver le rapport inverse des deux précédens.

Mais si l'élévation de température ne paroît pas liée avec la densité du fluide restant, elle l'est visiblement avec les quantités d'air évacuées : elle augmente à proportion qu'il y a eu plus d'air chassé du récipient, et par conséquent qu'il y a eu plus d'air rentrant. Ce rapport est surtout plus marqué dans les cas où le vide a été fait à un plus haut degré. Ainsi, ayant trouvé que les *dix* premiers coups de piston enlevoient la *moitié* de l'air contenu dans la cloche, et que les *dix* coups suivans chassoient la moitié du restant, et ainsi de suite ; les quantités d'air soustraites après chaque dixaine de coups de piston seront telles qu'il suit :

Après

Après 10 coups de piston	....	$\frac{1}{2}$	0,5
Après 20 *id.*	....	$\frac{3}{4}$	0,75
Après 30 *id.*	....	$\frac{7}{8}$	0,875
Après 40 *id.*	....	$\frac{15}{16}$	0,9375
Après 50 *id.*	....	$\frac{31}{32}$	0,96875.

Ces mêmes quantités peuvent être exprimées d'une manière plus simple par les nombres 16, 24, 28, 30, 31 qui se rapportent au nombre 32, lequel représente la totalité de l'air primitif. Mais si l'on compare actuellement ces nombres avec ceux qui expriment les diverses ascensions du thermoscope, et qu'on a trouvées pour chacun des cas ci-dessus de 35, 53, 61, 65 $\frac{1}{2}$ et 68, on reconnoîtra facilement qu'ils suivent la même loi, et par conséquent qu'il est vrai de dire que, dans tous les cas, les élévations de température sont proportionnelles aux quantités d'air tirées du récipient, ou, si l'on veut, aux quantités d'air qui y sont rentrées. La découverte de cette loi étoit fort importante pour notre objet, et elle a été constatée de manière à ne laisser aucun doute.

Au reste, il me paroît facile de rendre raison de la loi que nous venons de découvrir. La quantité d'air sortie exprime évidemment la grandeur du vide qui s'est fait sous la cloche. Lorsque l'air restant n'est plus que la *moitié* ou le *quart* de ce qu'il y avoit d'abord, il est clair qu'il y a alors ou la *moitié* ou les *trois quarts* de l'espace intérieur qui ont été évacués; et c'est en quelque sorte pour remplir ce vide, et pour maintenir les particules de l'air restant à la distance mutuelle qui leur convient alors, que la matière de la chaleur pénètre sous la cloche, et y ramène peu à peu la température au degré où elle étoit en commençant. Lorsque les choses sont arrivées à cet état, et que le calorique a ainsi pris la place de l'air sorti, alors, si l'on ouvre le robinet, l'air rentre aussitôt dans les espaces qu'il avoit abandonnés, chasse le calorique qui étoit venu les occuper; et celui-ci, forcé de se retirer, fait sentir son action à tout ce qui est sous la cloche, et par conséquent au thermoscope. Cet instrument s'élève donc plus ou moins, selon la quantité de chaleur *exprimée*, quantité qui doit être et qui est en effet proportionnelle au volume de l'air sorti, ou, ce qui est la même chose, de l'air rentrant. Telle est sans doute la véritable cause de la loi observée, c'est-à-dire, de cette exacte correspondance entre la chaleur développée et la grandeur du vide qui a été fait.

Avant d'aller plus loin, nous devons faire ici quelques obser-

vations relatives au genre d'expériences que nous venons d'exposer. La chaleur qui se manifeste à la rentrée de l'air dans un espace toujours également vide, n'est pas toujours la même, et l'on y observe souvent des variations qui déroutent au premier coup-d'œil, mais dont il est facile, avec un peu d'attention, d'apercevoir les causes. D'abord, les changemens qui surviennent fréquemment dans la pression atmosphérique doivent introduire quelques différences dans les résultats d'une même expérience. En effet, quand le baromètre se tient plus haut, l'air a plus de densité, ses particules sont plus rapprochées; et après que le vide a été fait à un certain point, il se trouve que le nombre des particules aériennes chassées au-dehors est plus grand. Il y a donc sous la cloche un plus grand nombre d'espaces vides; et quand on ouvre le robinet, il rentre plus d'air, et il doit aussi se développer plus de chaleur. Le baromètre étant à 27$^{pouc.}$ 9$^{lig.}$, et le récipient ayant été évacué à moitié, j'ai obtenu cinq fois de suite, par la rentrée de l'air, une ascension de 40°; et le lendemain, le baromètre étant descendu à 27$^{pouc.}$ 2$^{lig.}$; la température étant la même que la veille, je n'ai pu obtenir dans les mêmes circonstances qu'une élévation de 38°.

En second lieu, la température à laquelle on opère peut avoir encore ici quelque influence. Si elle est plus élevée, les molécules aériennes seront plus écartées entre elles, et il y en aura un moindre nombre dans un espace donné. L'action de la pompe en faisant toujours le vide au même point, fera sortir moins d'air: il en rentrera donc moins aussi; et sous ce point de vue il devroit y avoir moins de chaleur produite. Mais les espaces vides étant alors occupés par un calorique plus condensé, il doit aussi, pour cette autre raison, se développer une plus grande chaleur; de sorte que l'élévation de la température tend à produire deux effets opposés, mais qui ne se compensent pas l'un l'autre, comme l'expérience me l'a fait voir. J'ai trouvé, en effet, que la hauteur du baromètre étant supposée constante, et le vide étant toujours fait au même point par 20 coups de piston, l'ascension du thermoscope par chaque degré du thermomètre de Réaumur, étoit comme on voit dans la table suivante:

Table des ascensions du thermoscope pour chaque degré de Réaumur.

Th. 6.	asc. 39	Th. 12.	asc. 45
Th. 7.	asc. 40	Th. 13.	asc. 46
Th. 8.	asc. 41	Th. 14.	asc. 47
Th. 9.	asc. 42	Th. 15.	asc. 48
Th. 10.	asc. 43	Th. 16.	asc. 49
Th. 11.	asc. 44	Th. 17.	asc. 50

C'est tout-à-fait par hasard que les degrés de notre échelle thermoscopique se sont si bien trouvés d'accord avec les degrés de Réaumur. Mais ce qui ne sera pas le produit de cette puissance aveugle, c'est la conséquence que nous allons tirer de cet accroissement progressif dans la chaleur produite, à mesure que la température est de plus en plus élevée.

L'air se dilatant de $\frac{1}{211}$e par chaque degré de Réaumur, la dilatation totale pour *dix* degrés, c'est-à-dire de 6 à 16, sera de $\frac{10}{212}$es ou de 0,047 : ainsi, à 16 degrés de Réaumur, il y a sous la cloche 0,047 d'air de moins qu'il n'y en a à la température de 6 degrés. L'air sorti par l'action de la pompe, ainsi que l'air rentrant, est aussi dans le premier cas moindre de cette même quantité. La chaleur développée devroit donc, pour cette raison, être plus petite dans le même rapport que celle qui a lieu à 6 degrés de Réaumur. Au lieu de cela, elle s'est trouvée plus grande dans le rapport de 140 à 150, c'est-à-dire de $\frac{1}{14}$e ou 0,071 ; donc il y a eu en tout, pour *dix* degrés de variation dans la température, un développement de chaleur de 0,118, ou à peu près 0,12. Or, cette dernière fraction diffère peu de $\frac{10}{80}$es. Donc, la quantité de chaleur dégagée par l'air rentrant a été proportionnelle à la température, et elle a augmenté de $\frac{1}{80}$e par chaque degré du thermomètre de Réaumur. C'est l'élasticité de l'air contenu dans le thermoscope qui s'est accrue suivant cette loi : mais cette élasticité est due au calorique interposé. Donc, on peut dire que la densité de ce calorique augmente en effet de $\frac{1}{80}$e pour chaque degré de Réaumur, ou qu'elle est en général proportionnelle aux degrés du thermomètre : résultat remarquable que j'indique ici en passant pour revenir à l'examen des causes qui peuvent introduire quelques variations dans nos expériences.

Outre la pression atmosphérique et la température, il y a une troisième chose qui a ici beaucoup d'influence, et qui fait quelquefois varier l'élévation du thermoscope d'un assez grand nombre

de degrés : c'est le plus ou moins d'ouverture donnée au robinet par lequel l'air rentre dans le récipient. Lorsqu'on le tourne brusquement et qu'on l'ouvre tout-à-fait, le thermoscope s'élève moins haut que lorsqu'on le fait tourner avec une certaine lenteur, et qu'on le tient seulement à demi-ouvert. La différence peut aller, dans ces deux cas, jusqu'à *sept ou huit* divisions de l'échelle. Il est donc très-important pour l'uniformité des résultats, de procéder toujours de la même manière, et d'ouvrir à chaque fois le robinet de la même quantité.

Mais d'où vient que lorsque l'air rentre avec plus de facilité et de promptitude, l'ascension du thermoscope est moindre que dans le cas où sa rentrée se fait avec plus de gêne et plus de lenteur? Il semble au contraire qu'il doit y avoir plus de chaleur exprimée à mesure que le mouvement est plus rapide, et que le fluide intérieur est plus vite et plus fortement comprimé, ainsi que le démontre l'expérience du briquet pneumatique. Sans doute qu'il y a d'abord plus de chaleur produite lorsque l'air se précipite dans le vide avec toute la vitesse qu'il peut avoir : mais comme le thermoscope, quelle que soit sa sensibilité, ne peut obéir que successivement à l'action de cette chaleur, il arrive qu'une partie de celle-ci est déjà dissipée avant qu'il ait eu le temps de parvenir à toute sa hauteur; tandis que si la rentrée de l'air est ménagée convenablement, la chaleur se dégageant alors avec moins de vitesse, le thermoscope en reçoit toute l'influence, et s'élève ainsi à toute la hauteur qu'il peut atteindre. Cette explication fait voir en même temps que la rentrée de l'air ne doit pas non plus se faire avec trop de lenteur, sans quoi il y auroit visiblement de la chaleur perdue, et qui ne seroit point indiquée par le thermoscope.

Après avoir fait connoître tous les résultats que j'ai obtenus en opérant sur l'air atmosphérique, il convient de passer à présent à ce qui concerne les autres Gaz, et de voir si par notre procédé nous pourrons acquérir quelque connoissance de leur constitution mécanique, et de leur rapport avec la matière de la chaleur. D'abord l'expérience faite, toujours comme on a dit, m'a donné lieu de reconnoître que si le vide étant fait à un certain point, on laisse rentrer dans la cloche du Gaz acide carbonique pour remplacer l'air sorti, la chaleur développée est constamment moindre que celle produite par la rentrée de l'air commun. Au contraire, quand c'est le gaz hydrogène qui vient prendre la place de l'air chassé hors du récipient, il se dégage toujours une quantité de chaleur bien supérieure à celle que

donne l'air atmosphérique. Voilà des faits indubitables; voyons comment ils peuvent s'expliquer, et quelles sont les conséquences que l'on en peut tirer.

Puisque le Gaz acide carbonique en entrant dans le vide y produit moins de chaleur que l'air commun, il est naturel de penser que ce Gaz y occupe donc moins de place que ne fait l'air atmosphérique; car nous savons que la chaleur produite dans nos expériences, n'est autre chose que celle que les particules aériennes ou gazeuses chassent en entrant dans des espaces où elle étoit logée. Mais si le Gaz acide carbonique remplit un espace donné moins bien que l'air commun, ne semble-t-il pas qu'on peut en conclure que les molécules du premier Gaz sont plus écartées entre elles que celles du fluide atmosphérique? Ce seroit tout le contraire pour le Gaz hydrogène, puisqu'en exprimant plus de chaleur, il nous donne à connoître qu'il remplit plus exactement les espaces abandonnés par l'air et occupés par le calorique. Les particules de nos deux Gaz seroient donc les unes plus, les autres moins distantes entre elles; ce qui est tout-à-fait opposé au principe établi ci-dessus, que les molécules de tous les Gaz, à température et à pression égales, sont toutes également écartées, et qu'un espace donné ne contient pas plus d'un Gaz que d'un autre. On arriveroit même à cette conséquence singulière et nullement probable, que les particules du Gaz le plus pesant sont placées à une plus grande distance entre elles que celles du Gaz le plus léger; et que sous un même volume il y a moins de particules de Gaz acide carbonique que de Gaz hydrogène; ce qui répugne à l'idée qu'on se faisoit de la pesanteur spécifique de ces Gaz, dont on croyoit aussi pouvoir rendre raison par un écartement de leurs particules, plus grand dans le Gaz le plus léger, et plus petit dans celui qui est plus pesant. Nos expériences, dont les résultats ne sauroient être contestés, semblent donc donner lieu à des conséquences inadmissibles, et qui sont en opposition avec des principes reconnus.

Au reste, si l'on pouvoit croire que les particules du Gaz acide carbonique sont plus distantes entre elles que celles de l'air commun, et celles-ci plus que celles du Gaz hydrogène, il s'ensuivroit évidemment que la capacité pour le calorique seroit plus grande dans le premier Gaz, moindre dans le second, et plus petite encore dans le troisième; c'est-à-dire que le Gaz acide carbonique contenant entre ses parties plus de chaleur à cause de leur plus grand écartement, en laisseroit échapper davantage lorsqu'il se condenseroit par le froid; et que le Gaz hydrogène,

qui en contient moins, par la raison que ses parties sont supposées plus rapprochées, en fourniroit dans les mêmes circonstances une moindre quantité.

Cette dernière conséquence, relative aux capacités des Gaz pour le calorique, est tout-à-fait d'accord avec les résultats du Mémoire cité plus haut, et qui donne en effet au Gaz acide carbonique plus de capacité pour le calorique qu'à l'air commun, et plus à l'air commun qu'au Gaz hydrogène. Mais cette conformité accidentelle ne peut pas être une raison suffisante pour nous faire admettre une chose aussi peu croyable que celle qu'on a supposée, qui est que les particules d'un Gaz plus pesant soient plus distantes entre elles que celles d'un Gaz plus léger. Comment concevoir en effet que le calorique, jouissant d'une certaine densité, ce qui fait la température, maintienne à une plus grande distance les particules du Gaz acide carbonique qui sont plus pesantes que celles du Gaz hydrogène qui, étant plus légères, doivent céder plus aisément à la force répulsive de ce fluide? D'ailleurs, la théorie veut qu'à égalité de température et de pression, il y ait aussi égalité de distance entre les molécules de tous les Gaz. Il nous faut donc rejeter tout système d'explication qui seroit contraire à ce principe; et les résultats de nos expériences étant certains, il faut chercher à en rendre raison sans choquer des vérités reconnues, sans établir des systèmes contradictoires. Or, voici ce qui nous a paru de plus vraisemblable et de plus propre à expliquer les faits exposés dans le présent Mémoire.

Les particules de tous les Gaz, dans les mêmes circonstances, sont sans doute en égal nombre dans un espace donné. Mais la différence de pesanteur spécifique nous montre évidemment que le poids de leurs particules intégrantes varie de l'un à l'autre; et ne peut-on pas présumer que les volumes de ces mêmes particules sont aussi fort différens entre eux? Les élémens dont elles sont composées, et surtout le calorique qui leur est combiné, peuvent et doivent être arrangés de manière à occuper plus ou moins d'espace. Nous n'avons, il est vrai, aucun moyen direct de nous assurer de la vérité à cet égard. Mais l'on ne peut guère douter que la chose ne soit ainsi; et il n'y a aucune raison de croire que les volumes soient égaux, tandis que les poids sont différens.

Cela posé, donnons aux particules du Gaz hydrogène plus de volume qu'à celles de l'air commun, et à celles-ci plus qu'à celles du Gaz acide carbonique, ce qui ne contrarie point la loi de leurs pesanteurs spécifiques qui sont dans un ordre opposé. Sup-

posons d'ailleurs que les centres de ces particules sont, comme le veut la théorie, à des distances égales entre eux, et alors nous verrons facilement pourquoi le premier Gaz, en entrant dans le vide, chasse plus de chaleur que ne fait le second, et le second plus que le troisième. Ainsi le vide étant fait au même degré, et toutes les autres circonstances étant supposées les mêmes, il n'entrera dans l'espace donné pas plus de particules d'un Gaz que d'un autre; mais le Gaz hydrogène, dont les particules ont plus de volume, y laissera moins d'espace libre pour le calorique, et chassera une plus grande quantité de ce principe; tandis que le Gaz acide carbonique, dont les particules sont plus compactes et plus concentrées, occupera réellement moins d'espace, et déplacera ainsi une moindre quantité de matière de la chaleur.

En admettant donc une hypothèse que rien ne combat, et sans nous éloigner de ce que la théorie et l'expérience nous ont appris sur l'écartement mutuel des particules de tous les Gaz, nous voilà parvenus à rendre une raison satisfaisante de tous les faits exposés ci-dessus. Cet heureux résultat peut être considéré comme une preuve de la légitimité de la supposition sur laquelle il est fondé. Si les particules des Gaz ont des poids différens, elles diffèrent aussi par leurs volumes; de façon que les centres étant supposés à la même distance, les intervalles libres que ces molécules libres laissent entre elles, seront plus ou moins grands, selon le volume dont elles sont douées; et entrant dans le vide en même nombre elles en dégageront néanmoins des quantités de chaleur différentes. On peut comparer les intervalles qui existent entre les molécules des Gaz, et qui sont occupés par le calorique libre, aux pores des corps solides, où ce principe est pareillement logé, ou aux cavités d'une éponge actuellement imbibée d'eau. Il est visible que ces cavités et ces pores sont plus ou moins grands, selon que les parties solides occupent elles-mêmes plus ou moins d'espace. Au reste, l'expérience nous a fait voir que le Gaz le plus léger est celui dont les particules ont le plus de volume et occupent un plus grand espace, et que les particules du Gaz le plus pesant sont au contraire les moins volumineuses et les plus condensées.

Ceci expliquera aussi tout naturellement les différentes capacités pour le calorique observées dans les divers Gaz. C'est entre les particules des Gaz que se loge le calorique libre qu'ils contiennent. Il y aura donc plus de ce principe dans le Gaz dont les particules sont plus compactes, et moins dans celui où elles sont plus dilatées. Pour élever la température de l'un et de l'autre

d'une égale quantité, il faudra faire passer plus de chaleur dans le premier et moins dans le second; comme aussi en se refroidissant égalemeut celui-là *débitera* plus de chaleur que l'autre. Mais il suit de nos expériences et de l'explication que nous en avons donnée, qu'il y a plus d'espace pour le calorique dans le Gaz acide carbonique que dans l'air atmosphérique, et plus dans celui-ci que dans le Gaz hydrogène. Donc, la capacité du premier Gaz est plus grande que celle du second, et celle du second plus grande que celle du troisième, ainsi que l'ont trouvé par des expériences d'un autre genre les auteurs du Mémoire couronné. Nous voilà donc parvenus à un résultat différent de celui que nous avoient offert nos premiers essais, lorsque, pour mesurer le dégagement de la chaleur, nous faisions usage d'un petit thermomètre à mercure. Cet instrument, à cause de son peu de volume et de la lenteur du liquide, ne pouvoit indiquer des différences peu considérables, et qui sont devenues très-sensibles avec le thermoscope aérien.

Après avoir reconnu que les trois Gaz soumis à nos expériences ont des capacités différentes pour le calorique, il reste à déterminer ces différences et à trouver dans quel rapport ces capacités sont entre elles. Or, le 30 août 1816, le baromètre étant à 27 p. 9 l., et la température du lieu étant à 17 degrés de Réaumur, le vide fait à moitié seulement par *dix* coups de piston, j'ai trouvé que le thermoscope s'élevoit des quantités suivantes lorsqu'on laissoit rentrer les trois Gaz ci-après.

Gaz acide carbonique..	34 degrés.
Air commun..........	40 degrés.
Gaz hydrogène........	53 degrés.

Maintenant, d'après notre système d'explication, ces quantités expriment non des nombres différens de particules gazeuses introduites dans un même espace (on a établi que ce nombre étoit le même pour toutes les espèces de Gaz), mais des volumes différens provenans de la différence qu'on a supposée dans la composition des particules des Gaz. Ainsi les volumes des Gaz acide carbonique, atmosphérique et hydrogène introduits sous la cloche après que le vide avoit été fait au même degré, ces volumes, dis-je, étoient entre eux comme les nombres 34, 40 et 53 qui représentoient les quantités de chaleur exclues par chacun de ces Gaz. A la vérité, ces nombres n'expriment directement que les accroissemens d'élasticité que reçoit l'air du thermoscope; mais ces accroissemens étant en proportion avec la

chaleur

chaleur dégagée, on peut les considérer comme servant à exprimer cette même chaleur. De plus, cette chaleur étant elle-même dépendante des volumes introduits, on peut donc dire que ces volumes étoient entre eux comme les nombres 34, 40 et 53. Mais les capacités pour le calorique, qui dépendent évidemment des espaces libres, sont en raison inverse des volumes. Donc, elles sont aussi, dans le cas présent, en raison réciproque des mêmes nombres; c'est-à-dire que si l'on prend le nombre 40 pour représenter la capacité de l'air commun, le nombre 53 exprimera la capacité du Gaz acide carbonique, et celle du Gaz hydrogène sera exprimée par le nombre 34; ou en substituant le nombre 100 à 40, capacité de l'air atmosphérique, on aura 85 pour la capacité du Gaz hydrogène, et 132,5 pour celle du Gaz acide carbonique.

A présent, si nous comparons ces derniers résultats avec ceux que MM. de la Roche et Bérard ont obtenus par un procédé fort différent et plus direct, et que nous avons consignés au commencement de ce Mémoire, il y aura lieu d'être satisfait en reconnoissant la conformité qui règne entre eux. En effet, le Mémoire couronné, prenant aussi pour base la capacité de l'air commun, et l'exprimant également par le nombre 100, donne, comme on a vu, 90 pour la capacité du Gaz hydrogène, et 126 pour celle du Gaz acide carbonique; quantités qui diffèrent assez peu de celles que nous venons de trouver, pour que l'erreur, s'il y en a de part ou d'autre, puisse être attribuée à la difficulté de l'art expérimental. Nous regarderons donc ces quantités comme étant les mêmes; et nous trouvant d'accord avec des savans que l'Institut a couronnés, nous pourrons nous applaudir d'un travail qui nous a menés au même but, quoique par une voie très-différente, et en quelque sorte détournée.

Voici donc enfin ce qui résulte des expériences décrites dans ce Mémoire, et des explications que nous en avons données. 1°. Les particules de tous les Gaz sont également distantes entre elles, lorsque la pression et la température sont les mêmes. 2°. Ces particules sont composées d'élémens différens, suivant la nature du Gaz; et d'après leur composition, elles ont des poids et des volumes qui diffèrent aussi d'un Gaz à l'autre. 3°. Il paroît qu'à mesure qu'un Gaz est plus léger, ses particules ont plus de volume; du moins, la chose est-elle prouvée pour le Gaz acide carbonique, l'air commun et le Gaz hydrogène. 4°. Les espaces libres que les particules des Gaz laissent entre elles, sont plus petits ou plus grands, selon que le volume de ces particules est plus grand ou plus petit. 5°. La quantité de chaleur libre qu'un

Gaz peut admettre, varie avec la grandeur de ces espaces; et de là l'inégale capacité des fluides aériformes pour la matière de la chaleur. 6°. Enfin, la valeur et l'ordre de ces capacités pour les trois Gaz hydrogène, atmosphérique et acide carbonique, sont tels qu'il est établi par MM. de la Roche et Bérard, et par nos propres expériences; ou du moins, s'il y a quelques corrections à faire à cet égard, elles sont de très-peu d'importance.

MÉMOIRE

Sur un moyen très-simple pour déterminer l'intensité de la Gelée et du Froid;

PAR H. FLAUGERGUES.

L'HIVER de l'année 1766 sera long-temps mémorable. Pareil par ses effets au fameux hiver de 1709, il le surpassa de beaucoup pour la durée. En 1709, la Gelée commença le 6 janvier au soir, et dura sans interruption jusqu'au 22; en 1766, la Gelée qui avoit commencé le 28 décembre 1765, dura sans discontinuer jusqu'au 29 janvier suivant. Dès l'année précédente, j'avois commencé ma carrière en *Physique*, par les observations météorologiques; je les continuai pendant ce rigoureux hiver avec le zèle et l'activité qu'inspire dans la jeunesse la nouveauté des objets; j'imaginai d'y joindre l'observation de la quantité de glace formée chaque jour pendant la durée de dix-huit heures dans un vase contenant une quantité d'eau déterminée. Pour cela, dans un vaisseau conique de fer-blanc, dont la base ou l'ouverture avoit 6 pouces 4 lignes de diamètre, et dont la hauteur étoit de 7 pouces 6 lignes, je versois chaque jour, à 3 heures après midi, 75 pouces cubes d'eau récemment tirée d'un puits profond, et dont la température étoit d'environ 8 degrés. Ce vaisseau conique ainsi rempli d'eau, étoit placé à une fenêtre ouverte d'un second étage, en face du nord nord-est, isolé dans une espèce d'anneau circulaire, forgé au milieu d'une barre de fer scellée par les deux bouts aux pieds droits de la fenêtre; à côté, en face du nord, étoit suspendu un thermomètre. Cet appareil est représenté dans la figure première.

Le lendemain, à 9 heures du matin, j'enlevois le vaisseau; je perçois la glace avec un villebrequin, d'un trou de 4 à 5 lignes de diamètre, et je vidois par ce trou l'eau qui n'étoit pas glacée, dans une bouteille de verre, sur laquelle étoit appliquée une échelle dont la graduation correspondoit à des pouces cubiques; le nombre des pouces cubes d'eau écoulés dans la bouteille étant soustrait de 75 pouces cubes, le reste exprimoit le nombre des pouces cubes d'eau glacée. Je détachois ensuite le cône de glace en approchant le vaisseau du feu, et ce vaisseau ainsi vidé, étoit remis à la fenêtre pour servir à une autre expérience.

Je fis imprimer, dans la *Gazette de Commerce et d'Agriculture* du 29 mars 1766, les résultats de ces expériences; mais comme cette feuille est devenue très-rare, ainsi que c'est le sort de presque toutes les feuilles périodiques journalières, j'ai cru qu'il étoit à propos de les publier de nouveau; j'espère qu'on voudra bien avoir quelque indulgence pour cette production de ma jeunesse, la première que j'ai rendue publique.

La Table qui est à la suite de ce Mémoire, contient ces mêmes résultats; cette Table est divisée en six colonnes; la première pour les jours du mois, la seconde pour les degrés que marquoit le thermomètre chaque jour, à 7 heures du matin; ce thermomètre étoit à l'esprit de vin, construit sur les principes de M. de Réaumur, par M. Romieu, habile physicien de la Société royale des Sciences de Montpellier, avec la modification qu'avoit introduite l'abbé Nollet; savoir, que le point du zéro correspondoit à la température de la glace fondante, et non pas à la température de la congélation forcée, comme l'avoit d'abord établi M. de Réaumur; la troisième renferme le plus haut degré auquel s'est élevée chaque jour la liqueur de ce thermomètre dans l'après midi, et l'heure de cette plus grande ascension; la quatrième, l'état de l'atmosphère, et le vent dominant pendant la journée; la cinquième, le nombre des pouces cubes d'eau glacée dans le vase conique, et enfin la sixième, la même quantité de glace exprimée en décimales, en prenant pour l'unité la quantité de 75 pouces cubes d'eau contenue dans ce vase.

Ayant fait pendant l'hiver de l'année 1779 quelques expériences semblables, j'ai rapporté leurs résultats à la suite de ceux des expériences faites en 1766; j'ai employé pour les expériences faites en 1779, un vaisseau conique fait au marteau avec une plaque de cuivre. Le diamètre de la base ou de l'ouverture de ce vaisseau étoit de 9 pouces, et la hauteur de 9 pouces 6 lignes. Chaque jour d'expérience, à 3 heures après midi, je versois

dans ce vase la quantité de 100 pouces cubes d'eau de puits, à la température d'environ 9°; ce vase étoit placé à la même fenêtre et avec les mêmes précautions que le vaisseau conique de fer-blanc qui m'avoit servi pour ces expériences en 1766. Je perçois pareillement la glace le lendemain, à 9 heures du matin, et je vidois l'eau non glacée, que je transvasois dans la bouteille graduée en pouces cubiques. Retranchant ensuite de 100 le nombre des pouces cubes d'eau retirée de la glace, le reste exprimoit le nombre des pouces cubiques d'eau glacée pendant le temps qu'avait duré l'expérience : comme ces pouces cubiques étoient des centièmes du volume total de l'eau, leur nombre aurait reparu dans les décimales de la sixième colonne; ce qui auroit été une répétition inutile. J'ai préféré, pour remplir cette colonne, d'y mettre la profondeur jusqu'à laquelle j'ai trouvé la terre gelée, à quatre différentes fois que je l'ai fait creuser pendant le temps de ces expériences.

Dans les expériences faites pendant l'hiver de l'année 1766, j'avois employé simultanément trois vases coniques semblables de fer-blanc, mais de différentes grandeurs. J'ai perdu, avec bien d'autres observations, pendant les troubles de la révolution, la note des quantités d'eau glacée chaque jour dans les deux plus petits de ces vaisseaux; celles qui sont rapportées dans la Table sont relatives au plus grand; les quantités d'eau glacée dans ces vases étoient bien éloignées d'être proportionnelles aux quantités d'eau qu'ils contenaient. Comme la glace acquiert à peu près la même épaisseur dans tous les vases, et que cette épaisseur a un plus grand rapport avec leur profondeur à mesure que cette profondeur est moindre, il s'ensuit qu'il doit rester beaucoup moins d'eau non glacée dans un petit vase que dans un grand, indépendamment de ce que le petit vase contenoit primitivement moins d'eau que le grand; aussi l'eau du petit vase conique a été souvent entièrement glacée; cet effet est arrivé plus rarement dans le second, tandis que l'eau contenue dans le plus grand vase conique n'a jamais été totalement glacée.

En parcourant la Table, on s'apercevra aisément, et peut-être avec quelque surprise, que la quantité d'eau glacée dans le vase conique, n'est pas toujours en rapport avec le degré de Froid indiqué par le thermomètre. Par exemple, le 3, le 8, le 15 et le 18 janvier 1766, le thermomètre, à 7 heures du matin, a marqué — 5° $\frac{1}{4}$, et cependant les quantités d'eau glacée ont été très inégales; savoir, 43, 58, 27 et 36 pouces cubes respectivement; d'autres fois, quoique le Froid indiqué par le ther-

momètre ait été moindre, la quantité d'eau glacée a été plus considérable Par exemple, le 4 janvier, à 7 heures du matin, le thermomètre étoit à — 6° $\frac{1}{4}$; il y eut 45 pouces cubes d'eau glacée dans le vaisseau conique, et le jour suivant, où le thermomètre ne descendit qu'à — 4° $\frac{1}{4}$, il y eut 54 pouces cubes d'eau glacée. Pareillement, le 10 janvier, qui fut le jour le plus froid, le thermomètre descendit à — 9°; il y eut 69 pouces cubes d'eau glacée; le lendemain 11, le thermomètre ne descendit qu'à — 8° $\frac{1}{4}$, et cependant il y eut 74 pouces cubes d'eau gelée. Plusieurs fois la quantité d'eau glacée a suivi la progression du Froid. Voici, je pense, la cause de ces anomalies singulières.

Il n'est pas douteux que plus l'air qui environne le vase sera froid, plus l'eau contenue dans ce vase aura de tendance à se refroidir, et plus la congélation qui résultera de ce refroidissement sera considérable; mais le froid de l'air dont le vase a été environné pendant toute la nuit, ne doit pas être estimé par le degré seulement que marquait le thermomètre à 7 heures du matin, quoique dans le mois de janvier, ce soit ordinairement le degré le plus bas. On doit faire entrer dans l'évaluation du Froid, relativement à la Gelée, tous les différens degrés de température qui ont eu lieu pendant tout le temps que l'eau a resté exposée à l'air, ainsi qu'à la durée de chaque température. En faisant attention à ce principe, on remarquera sans peine que le 2 janvier, le thermomètre fut l'après midi à — 2°, et descendit à — 5° $\frac{1}{4}$ le 3 au matin, et que le 6 janvier, le thermomètre qui ne s'éleva l'après midi qu'à — 2° $\frac{1}{2}$, descendit également à — 5° $\frac{1}{4}$ le 7 au matin; d'où l'on voit tout de suite que la nuit du 6 au 7 janvier fut plus froide que celle du 2 au 3, puisque le thermomètre fut toujours plus bas, et dut parvenir beaucoup plutôt à — 5° $\frac{1}{4}$ dans la première nuit que dans la seconde. Ainsi, il n'est pas surprenant que dans la nuit du 6 au 7 janvier, il y ait eu 54 pouces cubes d'eau glacée, et seulement 47 pouces cubes dans la nuit du 2 au 3. Cela paraît encore plus évidemment dans l'expérience du 15 du même mois; le 14 janvier, le thermomètre, à 2 heures après midi, monta jusqu'à 0; il descendit ensuite très-lentement, et n'atteignit — 5° $\frac{1}{4}$ que peu avant 7 heures du matin du 15; en sorte que cette nuit du 14 au 15 janvier fut beaucoup moins froide que les nuits du 6 au 7, et du 2 au 3 du même mois. Ainsi, dans cette nuit, il n'y eut que 27 pouces cubes d'eau glacée; c'est par des remarques semblables qu'on expliquera les autres anomalies que présente cette Table.

Pour avoir la température moyenne qui désigneroit la vraie intensité du froid de chaque nuit, il faudroit un observateur qui observât et qui notât à chaque instant le degré marqué par le thermomètre; on multiplieroit ensuite chaque degré observé par le temps durant lequel le thermomètre auroit été stationnaire à ce point; et, après avoir additionné tous ces produits, on diviseroit la somme par le temps écoulé depuis le commencement jusqu'à la fin de l'observation, et le quotient exprimeroit le degré de froid moyen qui, continué uniformément pendant toute la durée de l'observation, auroit produit le même effet que les degrés de froid inégaux et variables qui ont eu successivement lieu pendant cette durée. Mais ce qu'on n'oseroit attendre de la patience et du zèle de l'observateur le plus enthousiasmé de la science thermométrique, un simple vase plein d'eau exposé à la Gelée peut y suppléer avec avantage; l'eau, en se glaçant, devient un registre fidèle de tous les degrés de froid qui ont eu lieu pendant l'absence de l'observateur; et pour employer une expression tirée de la Géométrie, mais dont l'application au sujet qui nous occupe me paroît très exacte, la quantité d'eau glacée est l'*intégrale* des congélations infiniment petites qui se sont faites à chaque instant dans le vase, et qui sont proportionnelles (autant que nous pouvons en juger) au degré de froid qui avoit lieu à l'instant de chaque congélation particulière. Il me paroît donc que les observateurs météorologistes feroient bien de joindre aux observations du thermomètre pendant les grands froids celle de la quantité de glace qui se formeroit dans une certaine quantité d'eau contenue dans un vase de capacité et de figure convenues, exposé à l'air libre pendant un temps déterminé; ce seroit un instrument très simple qu'il faudroit, ce me semble, ajouter à la liste des instrumens météorologiques.

Cet instrument, qu'on pourrait nommer *kruomètre* (1), mesure de la Gelée ou du Froid, ne peut avoir qu'une forme conique, afin de pouvoir résister sans se rompre, à l'effort causé par la dilatation de la glace. Les vases cylindriques qui paroissent d'abord mieux appropriés, éprouvant perpendiculairement à leur surface l'effort horizontal causé par l'expansion de la glace (lequel effort est très considérable), (2) ne manquent jamais

(1) De Κρυος, *gelée, glace, froid;* et μετρον, *mesure.*

(2) M. Musschembroeck, calculant l'effet de l'eau en se glaçant, pour

de crever lorsque la Gelée est forte, ainsi que je l'ai éprouvé plusieurs fois; mais dans un vase conique, l'effort horizontal de la glace étant oblique à sa surface, se décompose en deux forces, l'une perpendiculaire à cette surface, laquelle force est toujours moindre que l'effort horizontal, puisque ces deux forces sont entre elles comme le rayon est au cosinus de la moitié de l'angle au sommet du cône, et l'autre parallèle à cette surface, cette dernière force proportionnelle au sinus du même angle, tend à détacher et à élever le cône d'eau glacée, ce qui détruit l'effet de l'effort normal et empêche la rupture du vaisseau. On peut encore favoriser cet effort parallèle à la surface, en prenant la précaution d'enduire la surface du kruomètre intérieurement d'une légère couche de suif, afin que la glace ne contracte que le moins possible d'adhérence avec les parois de ce vase.

Pour rendre cet instrument comparable, il seroit à propos d'adopter pour tous la même figure, et je n'en vois pas de plus naturelle que celle du cône équilatéral, c'est-à-dire d'un cône dont le diamètre de la base est égal à la longueur des côtés : cette forme est très aisée à donner. Soit ABCD (fig. 2) une feuille de fer-blanc, qu'on choisira le plus fort et le plus uni qu'il sera possible; ou bien si une feuille seule n'est pas assez grande pour former le cône qu'on veut construire, un parallélogramme deux fois plus long que large, formé de plusieurs feuilles de fer-blanc soudées ensemble, à 4 ou 5 lignes du côté AB, on mènera la ligne EF parallèle à AB, et du milieu G de cette ligne, et avec le rayon GI égal au côté donné du cône, on décrira un arc de cercle qui coupera la ligne AB aux points M et L, et la ligne EF aux points K et H; cela fait, on retranchera toute la partie LBCDAMKIHL ; on divisera la partie MKHL suivant la ligne NG, et on pliera ensuite la partie KLH, de manière que la ligne GH soit superposée sur la ligne GK, et que les parties MKGN, LHGN, soient pliées l'une en dedans et l'autre en dehors; c'est sous ces parties qu'on appliquera la soudure, et on aura formé le vaisseau conique équilatéral demandé. Il ne faut plus (pour la commodité du transport) que souder deux petites anses aux extrémités d'un diamètre de l'ouverture du vaisseau, et le kruomètre sera complet. Comme c'est

---

rompre une sphère de cuivre dans laquelle les membres de l'Académie de Cimento l'avoient renfermée, a trouvé que cet effort auroit été capable de soulever un poids de 27720 livres. *Addit. ad Tentamina exper. Acad. del Ci mento*, pag. 135.

par la partie soudée que crèvent ordinairement les vases par l'effort de la glace, il faut avoir la plus grande attention à ce que la soudure soit solide et bien faite; peut-être ferait-on mieux de fabriquer le kruomètre sans soudure, avec une plaque circulaire de cuivre, que le chaudronnier emboutira et formera en cône au marteau, comme étoit le kruomètre dont je me servois en 1779. L'artisan, au moyen d'un modèle qu'on lui fournira, donnera aisément la figure conique demandée, seulement la pointe sera un peu obtuse; ce qui ne me paroît pas devoir être un grand inconvénient.

Un vase conique équilatéral de 7 pouces 6 lignes de côté, étant de la contenance de plus de 95 ½ pouces cubes, me paroît être suffisant dans ce climat pour un kruomètre; en y versant 75 pouces cubes d'eau, il restera encore un espace vide de plus de 5 lignes de hauteur, ce qui suffit pour que l'eau ne sorte pas du vase; lorsque sa surface est agitée par le vent, l'on a vu, par les expériences faites en 1766, que 75 pouces cubes d'eau contenus dans le kruomètre de fer-blanc, n'ont jamais été entièrement gelés, quoique le thermomètre soit descendu à — 9°. Cependant, comme on éprouve ici des froids plus considérables, il vaudrait mieux se servir d'un vaisseau conique équilatéral de 8 pouces de côté, dans lequel on versera 100 pouces cubes d'eau. Dans des pays plus septentrionaux, il faudra employer un plus grand vase et une plus grande quantité d'eau; enfin, si l'on choisit pour cet instrument un vaisseau de cuivre, il faudra lui donner de plus grandes dimensions, puisque par les expériences que j'ai faites en 1779, la quantité d'eau glacée au même degré de froid, a toujours été proportionnellement plus grande dans le vase de cuivre que j'employais alors que dans le vaisseau de fer-blanc dont je me servois en 1766. Par exemple, la quantité d'eau glacée dans la nuit du 8 au 9 janvier 1779, dont la température fut de — 2° à — 6°, a été égale à 0,98; la quantité totale d'eau contenue dans le vase de cuivre étant prise pour l'unité, tandis que la quantité d'eau gelée dans la nuit du 30 au 31 décembre 1766, durant laquelle la température fut également de — 2° à — 5°, ne fut que 0,48, la quantité d'eau contenue dans le vaisseau de fer-blanc étant également prise pour l'unité. On pourra faire en général la même remarque pour les autres jours, dont les températures ont été très rapprochées. On trouvera que la quantité d'eau glacée dans le cône de cuivre, diminuée du quart ou réduite à la quantité seulement de glace qui se seroit formée, si l'on n'avoit rien mis dans le vase

que

que 75 pouces cubes d'eau, surpasse encore de beaucoup la quantité d'eau gelée dans le cône de fer-blanc; cet effet doit probablement résulter de ce que le cuivre est sans doute un meilleur conducteur du calorique que le fer; et comme la différence est assez considérable, les fabricans de *glaces*, par des congélations artificielles, feroient bien de profiter de cette observation, d'après laquelle il n'est pas douteux que les liqueurs à glacer le seront beaucoup plutôt et avec moins de réfrigérant, lorsque ces liqueurs seront contenues dans un cylindre de cuivre étamé, que lorsqu'elles sont renfermées, comme c'est l'ordinaire, dans un cylindre de fer-blanc.

Il serait à propos, si l'instrument que je propose est reçu par les météorologistes, de ne le placer en expérience que lorsque la Gelée est bien établie, c'est-à-dire après le coucher du soleil, vers 5 à 6 heures du soir au lieu de 3^h, heure que j'avois choisie, et de percer la glace au moment où le Froid est parvenu à son *maximum*, ce qui a ordinairement lieu au lever du soleil. Il conviendroit aussi que l'eau qu'on verseroit dans le kruomètre, fût à peu près à la température de la glace fondante, pour qu'elle pût commencer à geler aussitôt qu'elle aura été exposée à l'air libre; mais il seroit encore plus exact de guetter le moment où l'eau du kruomètre commence à geler, et où l'on aperçoit de légères aiguilles de glace à sa surface; on notera cet instant, qui sera le vrai commencement de l'expérience; on fera encore très bien de n'employer pour ces expériences que de l'eau distillée, ou du moins de l'eau de pluie bien pure; l'eau de puits tenant plus ou moins de sélénite ou sulfate de chaux en dissolution, il doit y avoir quelques variations dans sa congélation.

Pour déterminer le rapport des indications du kruomètre avec celles du thermomètre, il faudra observer le thermomètre à tous les quarts d'heure ou à des intervalles plus courts pendant des jours ou des nuits calmes et de belle Gelée, où on aura mis le kruomètre en expérience. On multipliera, comme nous avons dit, chaque degré observé du thermomètre, par le temps que cet instrument a resté stationnaire à ce degré; ajoutant ensuite tous ces produits, on divisera la somme par le temps écoulé depuis la première observation du thermomètre jusqu'à la dernière, et le quotient exprimera le degré de froid *isodynamique* (1), c'est-à-dire le degré de Froid qui, continué uniformément pen-

(1) Du verbe ἰσοδυναμέω, *avoir la même puissance.*

dant la durée des observations, auroit produit le même effet que les différens degrés de Froid qui ont eu lieu successivement pendant cette durée; on déterminera en même temps la quantité de pouces cubes d'eau glacée dans le kruomètre pendant la durée de ces observations; en répétant plusieurs fois ces expériences, on parviendra à déterminer le degré de Froid constant qui correspond à une quantité donnée de pouces cubes d'eau glacée pendant un temps déterminé; en sorte que le kruomètre, dans les temps de Gelée, pourra donner des évaluations du Froid plus complètes que le thermomètre, qui ne peut indiquer que le degré du Froid actuel (les thermométographes qu'on a imaginés jusqu'à présent étant des instrumens inexacts et peu sûrs); c'est un travail que je compte exécuter aussitôt qu'il me sera possible.

Si l'instrument que je propose peut être de quelque utilité, j'espère qu'on me pardonnera de l'avoir tiré de l'oubli où il avoit resté pendant cinquante-trois ans.

On sait depuis long-temps que la glace acquiert, comme les autres corps, le degré de Froid de l'atmosphère; en vertu de ce degré de Froid, elle refroidit l'eau qui est par-dessous, de manière que cette eau continue de geler et l'épaisseur de la glace d'augmenter tout le temps qu'il gèle dans l'air. On pourroit donc avoir encore une mesure de l'intensité du Froid en mesurant tous les jours de Gelée l'épaisseur de la glace formée dans quelque grand bassin isolé; je n'ai pas eu cet avantage, et pour m'assurer de l'augmentation de l'épaisseur de la glace pendant tout le temps que dura la Gelée, j'ai été réduit à mesurer l'épaisseur de celle qui se formoit dans une citerne ouverte seulement du côté du nord-est, et enfoncée d'un pied et demi au-dessous du sol d'un jardin; j'ai fait plusieurs fois ces expériences; mais, pour être plus court, je me bornerai à rapporter seulement celles que j'ai faites dans l'hiver de l'année 1781; ce sont d'ailleurs les plus exactes et les plus complètes.

Pour mesurer l'épaisseur de la glace, j'emploie une espèce de jauge très simple, représentée dans la figure 3. AB est un tuyau de cuivre jaune de 15 pouces de longueur et de 6 lignes de diamètre; le bout supérieur A de ce tuyau est ouvert, et une boucle de métal E y est attachée; cette boucle peut se plier contre le tuyau, afin de laisser libre l'ouverture; elle sert pour suspendre l'instrument à un cordon F; l'extrémité inférieure B du tuyau est bouchée, de manière que l'eau ne puisse y entrer; et, à cette extrémité, est fixée à angles droits une règle de fer CD. Au com-

mencement de la gelée, je suspends cet instrument dans la citerne, de manière que la règle de fer et une portion du tuyau soient plongées dans l'eau; la surface de l'eau se gèle, et l'instrument pris dans la glace conserve sa situation verticale. Lorsque je veux mesurer l'épaisseur de cette glace, j'abaisse la boucle de métal, et j'introduis dans le tuyau une petite baguette de fer incandescente qui échauffe ce tuyau, et la couche de glace contiguë se fond; sitôt que la jauge est libre, je retire la baguette, et je lève verticalement la jauge jusqu'à ce que la règle de fer qui est au bas, appuie contre la surface inférieure de la glace celle qui est contiguë à l'eau. Dans cet état, je mesure la longueur de la partie du tuyau qui est au-dessus de la surface de la glace; et en retranchant cette longueur de la longueur totale AB du tuyau de laiton, le reste est évidemment égal à l'épaisseur de la glace; cela fait, j'abaisse la jauge, de manière que la règle de fer soit assez enfoncée dans l'eau, pour qu'elle ne puisse le jour suivant se trouver engagée dans la glace, et je répète le lendemain à 9 heures du matin les mêmes opérations.

Le premier jour de la Gelée, si le Froid n'a pas été extrêmement violent, la surface de la glace reste horizontale et parfaitement unie; mais si le Froid continue les jours suivans, et si la Gelée est forte, cette surface se courbe; il s'y élève des bosses et des éminences, principalement du côté d'où souffle le vent; de plus, quoiqu'on abaisse fort doucement la jauge, il s'échappe toujours quelque peu d'eau par l'intervalle (quoique fort étroit) entre le tuyau de laiton et la glace; cette eau est bientôt gelée sur la surface supérieure de la glace, et augmente son épaisseur. Par ces différentes causes, la mesure de la longueur de la portion du tuyau qui reste au-dessus de la glace, lorsque la règle de fer touche la surface inférieure de cette glace, laquelle longueur retranchée de la longueur totale du tuyau, donnoit exactement l'épaisseur de la glace le premier jour de Gelée, donneroit les jours suivans, par la même opération, une mesure fautive et beaucoup trop forte de l'épaisseur de la glace. Pour prévenir cette cause d'erreur, après la première expérience, je tendois un fil très-fin horizontalement, qui touchoit le tuyau de laiton et qui étoit élevé exactement de 2 pouces au-dessus de la surface de la glace. Dans les expériences suivantes, je mesurai la longueur de la partie de ce tuyau qui étoit au-dessus du fil; lorsque la règle de fer appuyoit contre la surface inférieure de la glace cette longueur augmentée de 2 pouces, et retranchée ensuite de la longueur totale du tuyau, le reste étoit évidemment

égal à l'épaisseur de la glace, à compter du plan horizontal qui coïncidoit avec sa surface supérieure lors de la première expérience.

Table des épaisseurs de la Glace de la citerne, au mois de janvier 1781.

JANVIER 1781.	THERMOMÈTRE de Réaumur, à 7 h. mat.	THERMOMÈTRE de Réaumur, à 2 h. soir.	ÉPAISSEUR de la Glace à 9 h. du m.	JANVIER 1781.	THERMOMÈTRE de Réaumur, à 7 h. mat.	THERMOMÈTRE de Réaumur, à 2 h. soir.	ÉPAISSEUR de la Glace à 9 h. du m.
6	— 1° 3/4	0°	0 pou. 3 lig.	12	— 1° 1/2	0°	1 pou. 8 lig.
7	— 4	— 1	0 5	13	— 4	— 1 3/4	2 0
8	— 3	— 1	0 9	14	— 5	— 1 1/2	2 6
9	— 2 1/4	0	1 2	15	— 2	+ 1 1/2	2 9
10	— 2	+ 1 1/2	1 4	16	— 0 1/2	— 2 1/4	2 9
11	— 3 1/2	0	1 5	17	— 1 1/2	+ 2 1/2	3 0

J'ai conclu de ces expériences et de beaucoup d'autres semblables, que l'épaisseur de la glace dépend beaucoup moins du degré extrême où le Froid est parvenu, que de sa durée; il en est de même de la profondeur à laquelle parvient la Gelée dans la terre, ou de l'épaisseur de la couche de terre gelée pendant les grands Froids; et c'est encore par la même raison. Tant qu'il gèle dans l'air, la terre gelée qui prend ce degré de Froid, gèle la couche qui est immédiatement contiguë au-dessous, et ainsi successivement, quoique le Froid ait diminué. Ayant fait creuser quatre fois la terre pendant la gelée de l'année 1779, j'ai trouvé l'épaisseur de la terre gelée, toujours plus grande, comme on peut le remarquer dans la sixième colonne de la Table des résultats, quoique avant la dernière mesure prise le 23 janvier, le Froid eût diminué, et même qu'il dégelât l'après-midi. Voici quelques observations sur l'épaisseur de la couche de terre gelée dans des hivers rigoureux, qui confirment ce que nous venons de dire; la terre a toujours été creusée dans le même endroit, c'est-à-dire dans une planche du jardin, à côté de l'Observatoire, laquelle a été régulièrement bêchée et hersée au commencement de l'automne.

ANNÉES.	Maximum du froid au Thermomètre de Réaumur.	Nombre des jours de Gelée.	Épaisseur de la couche de la terre gelée.
1766	10 janvier..... — 9°	32	16 pouc. 6 lig.
1767	11 .... — 9 ¼	13	9 6
1768	5 .... — 10	8	9 0
1776	31 .... — 13 ¼	7	8 10
1778	9 .... — 5	11	9 0
1779	16 .... — 6 ¾	21	14 6
1782	18 février..... — 8	14	10 6
1784	21 et 26 janvier. — 7	21	11 0
1789	31 décem. 1788 — 14 ½	33	21 3

J'ai observé, contre l'opinion commune, que quoique la terre soit couverte d'une couche de neige, d'un pied d'épaisseur ou même plus épaisse, la Gelée descend à peu près aussi bas que lorsque la terre est découverte. J'ai remarqué qu'il y avoit beaucoup de variétés dans l'épaisseur de la couche de terre gelée dans les hivers ordinaires, où cette épaisseur n'est que de 4 à 6 pouces, et il m'a paru que ces variétés dépendoient beaucoup de l'état de la surface de la terre relativement à l'humidité et à la sécheresse; enfin, il est un fait auquel il ne paroît pas qu'on ait fait beaucoup attention; c'est qu'à la fin de l'automne, il arrive souvent qu'on trouve le matin la terre couverte de gelée blanche, quoique le thermomètre à l'air libre, à quelques pieds au-dessus du sol, marque 2 ou 3 degrés au-dessus de la température de la glace fondante; d'autres fois la surface de la terre est fortement gelée, et le thermomètre est cependant à + 1°, ou + 1° ½. Si, dans cet état, on pose cet instrument sur la surface de la terre ainsi gelée, le mercure descendra tout de suite à — 0° ½ ou à — 1°. Ce refroidissement particulier de la surface de la terre n'arrive cependant que lorsque cette surface imbibée d'eau par les pluies d'automne, est encore très-humide; ce qui annonce que ce refroidissement n'est qu'un effet du Froid que produit l'évaporation.

Lorsque le thermomètre descend à 4 ou 5 degrés au-dessous de la température de la glace fondante, le Rhône communément charie des gros glaçons. Si le Froid parvient à 9 ou 10 degrés, et qu'il continue ainsi pendant quelques jours, la surface de ce fleuve peut être totalement glacée et solide au-dessus et au-dessous de Viviers; mais on n'a pas mémoire que cette surface ait été

totalement glacée devant cette ville. En 1709, il resta toujours un espace ouvert et libre. Dans le milieu du Rhône, et à une demi-lieue au-dessus de Viviers, on traversoit à cheval ce fleuve sur la glace; en 1766, sa surface fut totalement prise devant le Teil et le bourg Saint-Andéol, et il resta pareillement un espace où l'eau couloit à découvert devant Viviers; enfin, en 1789, que pendant trois semaines les charrettes les plus chargées traversoient sans danger le Rhône sur la glace devant le Teil, ainsi qu'à une demi-lieue au-dessous de Viviers, il resta toujours devant cette ville un espace au milieu du Rhône, qu'on estimoit avoir une toise et demie ou deux toises de largeur, qui formoit comme un canal entre les glaces qui des deux bords s'avançoient vers le milieu, et l'eau, dans cet espace, couloit à découvert, en chariant seulement des glaçons. On a beaucoup cherché à expliquer ce fait singulier, qu'on a attribué à la grande rapidité du Rhône devant Viviers, à des sources chaudes qui surgissent du fond de son lit, etc.; mais aucune de ces explications n'est satisfaisante.

Table des résultats des expériences faites avec le **Kruomètre**, *en* 1766 *et* 1779.

Jours du mois.	Thermomètre.		Modifications de l'Atmosphère.		Quantité d'eau glacée.	
	Matin.	Soir.			pouc. cubes.	en décim.
Décembre 1765.						
28	7^h + 1°	3^h — 2°	Nuageux.	N.		
29	7 — $3\frac{1}{2}$	2 — $1\frac{1}{4}$	*Idem.*	N. fort.	30	0,40
30	7 — $5\frac{1}{4}$	1 — 2	*Idem.*	*Idem.*	41	0,55
31	7 — 5	2 — $2\frac{1}{4}$	*Idem.*	N. médiocre.	36	0,48
Janvier 1766.						
1	7 — $2\frac{1}{4}$	2 0	Couvert.	N. fort.	25	0,33
2	7 — $4\frac{1}{4}$	1 — 2	Serein.	*Idem.*	27	0,36
3	7 — $5\frac{1}{4}$	2 — $1\frac{1}{4}$	*Idem.*	O. fort.	43	0,57
4	7 — $6\frac{1}{4}$	2 — $3\frac{1}{4}$	*Idem.*	N. très-fort.	45	0,60
5	7 — $4\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$ — 3	*Idem.*	*Idem.*	54	0,72
6	7 — $4\frac{1}{4}$	1 — $2\frac{1}{2}$	Couv., neige.	*Idem.*	53	0,71
7	7 — $5\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$ — 3	Serein.	*Idem.*	56	0,75
8	7 — $5\frac{1}{4}$	2 — $3\frac{1}{2}$	*Idem.*	*Idem.*	58	0,77
9	7 — 5	midi — $1\frac{1}{4}$	Nuageux.	*Idem.*	56	0,75

Jours du mois.	Thermomètre.		Modifications de l'Atmosphère.		Quantité d'eau glacée.	
	Matin.	Soir.			pouc. cub.	en décim.
Janvier 1766.						
10	7^h — 9°	1^h — 6	Nuageux.	N. très-fort.	69	0,92
11	7 — 8¼	midi — 5¼	Couvert.	*Idem.*	74	0,99
12	7 — 7¼	3 — 3¼	Serein.	N., tempête.	67	0,89
13	7 — 2¾	2 — 1¼	Nuageux.	N. très-fort.	46	0,61
14	7 — 4¾	2 0	Serein.	N., tempête.	27	0,36
15	7 — 5¼	midi — 0½	*Idem.*	N. très-fort.	27	0,36
16	7 — 4¼	midi — 0	*Idem.*	*Idem.*	22	0,29
17	7 — 4½	1 + 1	*Idem.*	*Idem.*	36	0,48
18	7 — 5¼	2 + 0¼	*Idem.*	*Idem.*	36	0,48
19	7 — 4½	4 + 0½	Nuageux.	S. très-foible.	36	0,48
20	7 — 5¼	2 + 0¼	*Idem.*	N. fort.	37	0,49
21	7 — 5¼	1½ + 1	Couv., grésil.	N. médiocre.	42	0,56
22	7 — 5¼	2 + 1	Nuag., brouill.	N. très-fort.	38	0,51
23	7 — 2½	midi + 1	Couv., grésil.	N., tempête.	20	0,27
24	7 — 0½	midi + 2¼	Nuageux.	N. foible.	20	0,27
25	7 — 2¼	1 + 1¼	*Idem.*	N. très-fort.	10	0,13
26	7 — 2¾	2 + 2	Serein.	*Idem.*	17	0,23
27	7 — 3½	2 + 2¼	*Idem.*	N., tempête.	18	0,24
28	7 — 1¼	2 + 2¾	Couvert.	N. très-fort.	27	0,36
29	7 — 0½	2 + 4	Serein.	*Idem.*	0	0,00

Jours du mois.	Thermomètre.		Modifications de l'Atmosphère.		Quantité d'eau glacée. Pouces cubes.	Profondeur de la terre gelée.
	Matin.	Soir.				
Janvier 1779.						
3	7^h — 3°	2^h — 4°	Serein.	N., tempête.	....	.....
4	7½ — 3¼	3 — 1	Nuageux.	N. très-fort.	....	.....
5	7½ — 3	3 — 1	Couv., grésil.	*Idem.*	66	.....
6	7½ — 3¾	3 — 1	Couvert.	*Idem.*	83	.....
7	7 — 3	3 — 0½	Serein.	*Idem.*	67	.....
8	7¼ — 2	3 — 2	Couvert.	*Idem.*	51	.....
9	7½ — 5	3 — 2½	Nuageux.	*Idem.*	93	.....
10	7 — 6	2 — 2	Couvert.	N. médiocre.	....	.....
11	7¾ — 4¼	2¼ — 2	Nuageux.	N. très-fort.	....	.....
12	7½ — 4½	3 + 0½	Serein.	N. foible.	....	.....

Jours du mois.	Thermomètre. Matin.	Thermomètre. Soir.	Modifications de l'Atmosphère.		Quantité d'eau glacée. Pouces cubes.	Profondeur de la terre gelée.	
Janvier 1779.						pouc.	lig.
13	$7^h\frac{3}{4}$—5°	2^h—2° $\frac{1}{2}$	Serein.	N. très-fort.	69	6	6
14	7 —5$\frac{1}{4}$	2 —2 $\frac{1}{2}$	*Idem.*	N. médiocre.	....	.....	
15	7 $\frac{1}{4}$—5$\frac{1}{2}$	2$\frac{1}{4}$—2 $\frac{1}{4}$	*Idem.*	*Idem.*	....	.....	
16	7 $\frac{1}{2}$—6$\frac{3}{4}$	2 —2	*Idem.*	N. foible.	....	9	0
17	7 $\frac{3}{4}$—6$\frac{1}{4}$	2$\frac{1}{2}$—1	*Idem.*	*Idem.*	....	.....	
18	7 $\frac{1}{2}$—6$\frac{1}{4}$	3 —0 $\frac{1}{2}$	*Idem.*	N. peu sensib.	....	.....	
19	7 $\frac{1}{4}$—5	3 —0	*Idem.*	N. foible.	83	13	0
20	7 —4	3 —1 $\frac{3}{4}$	*Idem.*	*Idem.*	41	.....	
21	7 $\frac{1}{2}$—4$\frac{3}{4}$	3 —1 $\frac{1}{2}$	*Idem.*	*Idem.*	70	.....	
22	7 $\frac{3}{4}$—5	3 +3 $\frac{3}{4}$	Nuageux.	N. peu sensib.	73	.....	
23	7 $\frac{1}{2}$—1$\frac{1}{2}$	3 +2.	Serein.	N. foible.	1	14	6

ADDITIONS.

J'ai répété cette année les mêmes expériences sur la glace avec un kruomètre, ou vaisseau conique équilatéral de fer-blanc, dont l'ouverture a 7 pouces 6 lignes de diamètre. Je versai dans ce vase 75 pouces cubes d'eau, que je prenois sous la glace, formée dans un grand vase de cuivre, et qui étoit par conséquent à la température de la glace fondante; cette quantité d'eau étoit trop petite, elle a été entièrement glacée dès que le froid parvenoit à 6 degrés, ce qui m'a privé de plusieurs observations intéressantes; je me bornerai ici à rapporter les trois expériences suivantes, qui sont très-exactes. Le 14 janvier 1820, à 5 heures du soir, le thermomètre étant à —4° $\frac{1}{4}$, j'ai versé dans le kruomètre 75 pouces cubes d'eau, l'air étoit très-calme, et un quart d'heure après l'eau a commencé de geler; le thermomètre, observé quatre fois pendant la nuit, n'a pas varié sensiblement; le 15, à 5 heures $\frac{3}{4}$ du matin, il étoit à —4°; j'ai percé la glace, et il est sorti 21 $\frac{1}{2}$ pouces cubes d'eau; par conséquent, il y a eu 53 $\frac{1}{2}$ pouces cubes d'eau glacée, pendant 12 heures et demie qu'a duré l'expérience. Le 15 janvier, à 5 heures du soir, l'eau du kruomètre a commencé

commencé de geler; le thermomètre étoit à —1°,5, l'air a été calme pendant toute la nuit, et le thermomètre a monté uniformément; le 16 janvier, à 5 heures ½ du matin, il étoit à —0°,5; j'ai percé la glace et j'ai retiré 57 pouces cubes d'eau, par conséquent, la quantité d'eau glacée a été de 18 pouces cubes pendant 12 heures ½ qu'a duré cette expérience.

Le 16 janvier, à 7 heures du soir, l'eau du kruomètre a commencé de geler, le thermomètre étoit à —0°,5. Le 17, à 5 heures ½ du matin, j'ai percé la glace et j'ai retiré 44 ¼ pouces cubes d'eau; par conséquent, la quantité d'eau glacée a été de 30 ¾ pouces cubes; le thermomètre étoit à —2°,5, il avoit beaucoup varié pendant la nuit, et à 2 heures du matin il étoit presque à —3°. Le vent du nord souffloit avec assez de force. L'expérience a duré 10 heures ½.

J'ai réduit ces quantités de glace à ce qu'elles auroient été si la durée de chaque expérience eût été de 12 heures, et ensuite en décimales, la quantité de 75 pouces cubes d'eau versés dans le kruomètre à chaque expérience, étant prise pour unité. La table suivante contient les résultats de ces calculs.

DATES des expériences. Janvier 1820.	TEMPÉRATURE moyenne.	NOMBRE des pouces cubes d'eau glacée en 12 heures.	QUANTITÉS de glace en décim.
Du 15 au 16	— 1°	17 pouc. cub. 28	0,23
Du 16 au 17	— 1, 7	35 14	0,47
Du 14 au 15	— 4, ½	51 36	0,68

Ces expériences sont en trop petit nombre pour pouvoir en tirer des conséquences sûres, mais elles indiquent cependant que, lorsque la température est à peu près constante pendant la durée de l'expérience, la quantité de glace augmente ou diminue, suivant le degré de froid, et on n'observe pas les anomalies que nous avons remarquées dans les expériences faites dans les années 1766 et 1779. Le dégel survenu le 18 a suspendu ces expériences.

Le *maximum* du froid a été le 11 janvier; le thermomètre, à 7 heures ½ du matin, en plein air, à l'Observatoire, marquoit

—9°,64, ou —9°,72 de l'échelle équidifférentielle (*Journal de Physique*, tome LXXXII, page 389); la gelée a duré 11 jours, et la terre a été gelée à la profondeur de 9 pouces 1 ligne.

SUPPLÉMENT

A un Mémoire sur la chaleur produite par les rayons du Soleil, inséré dans le tome LXXXVII du *Journal de Physique* (page 270, note I);

PAR M. FLAUGERGUES.

La diminution de chaleur, pendant le progrès d'une éclipse de soleil et son accroissement, lorsque l'éclipse diminue, n'est sensible que pour les corps exposés aux rayons directs de cet astre; le thermomètre placé à l'ombre ne varie pas sensiblement par l'effet de l'éclipse, et si le soleil est couvert par des nuages, la température de l'atmosphère n'en est pas affectée, comme je l'ai observé durant l'éclipse du soleil du 3 avril 1791, qui fut de 6 doigts $\frac{1}{2}$. J'observai le commencement de cette éclipse à $0^h\ 52'\ 37''$, temps apparent à mon observatoire, à Viviers, trop tard de 5 ou 6''; le thermomètre, exposé aux rayons du soleil, marquoit alors 20° $\frac{1}{4}$; à 1 heure le soleil fut couvert par un nuage clair, le thermomètre descendit à 19°; à 1 heure 5', il survint un nuage épais qui couvrit le soleil, qu'on ne revit plus de toute la journée; le thermomètre descendit rapidement, et à 1 heure 30', il étoit à 13°; il resta absolument stationnaire à ce degré pendant tout le reste de l'éclipse, et il y étoit encore après 3 heures 45' que l'éclipse étoit finie : j'observai le thermomètre de 5 en 5 minutes, n'ayant rien de mieux à faire : le vent étoit sud et très-fort.

Depuis l'envoi de mon Mémoire, j'ai continué assiduement la suite des mêmes observations; elles ont confirmé les résultats des précédentes : le froid assez considérable pour ce climat que nous venons d'éprouver, m'a fourni une occasion d'observer la différence de chaleur, aux rayons du soleil et à l'ombre, à des températures plus basses que je ne l'avois fait encore. Voici ces observations :

JANVIER 1820, à midi.	THERMOMÈTRE		Différences.	REMARQUES.
	au soleil.	à l'ombre.		
9	— 2°3	— 4°5	2°2	Serein, N. tr.-fort
10	— 4,3	— 6,6	2,3	*Idem.*
12	— 3,9	— 6,2	2,3	*Idem.*

Ce sont les mêmes différences dans les mêmes circonstances de la sérénité de l'air et du grand vent, qu'on observe même dans l'été et dans les plus grandes chaleurs.

LETTRE

DE M. AUBERT DU PETIT-THOUARS,

Au Rédacteur du *Journal de Physique*.

Paris, le 8 janvier 1820.

Je ne fus pas moins surpris, Monsieur, que ne vient de l'être M. Lenormant, lorsque je vis annoncer dans la *Flore française*, en 1805, que j'avois trouvé l'*Hymenophyllum Tunbridgense* sur les côtes de Bretagne, croissant parmi les Mousses, sur le tronc des Arbres, car c'est comme lui, à Mortain, que je le découvris en avril 1789, tapissant les roches de Quartz, qui forment la principale cascade de ce lieu. Je la revis encore au mois de décembre 1791 en pleine végétation, et dans tous les états de développemens, quoique la neige couvrît tous les environs; toutes les autres plantes qui l'accompagnoient, de même ne paroissoient pas se ressentir de la rigueur de l'hiver. Ce que j'attribuai tout de suite au brouillard continuel que déterminoit la chute de l'eau, et qui maintenoit une température presque toujours égale. Cela aussi m'expliqua en partie comment une plante

aussi délicate avoit pu croître sous des climats très-différens, car on l'a trouvée depuis l'Apennin jusqu'en Norwège, mais toujours dans des localités très-circonscrites, et jusqu'à présent je ne sache pas qu'on l'ait retrouvée ailleurs en France. J'ai tout lieu de croire que ce n'étoit que sur mon indication que M. Merlet de la Boulaye l'avoit inséré dans ses Herborisations des environs d'Angers, et il y a apparence que son éditeur, ne voulant pas perdre pour la province une aussi jolie plante, a donné pour son lieu natal une cascade près de Candé. C'est une petite ville sur les confins de l'Anjou et de la Bretagne. Elle est bien située au milieu des schistes; mais ils ne m'ont pas paru assez escarpés pour pouvoir produire des cascades. Les deux petites rivières qui s'y joignent sont très-peu encaissées; et je n'y ai trouvé de remarquable que l'abondance de l'*Osmunda regalis*.

C'est encore à tort qu'on a rangé l'*Adiantum capillus Veneris* parmi les plantes de l'Anjou, si c'est d'après ma seule indication, car je ne l'ai trouvée que dans les environs de Saintes; il en est de même du *Phyllyrea media;* mais il reste toujours un assez grand nombre de plantes rares et étrangères à la *Flore* des environs de Paris que j'ai signalé le premier, dans mon pays natal, pour être regardé comme le vrai fondateur de sa Flore, et ce qui le constate, c'est que toutes les Herborisations de l'ouvrage de M. Merlet, à partir de la page 95, un petit nombre de plantes intercalées exceptées, m'appartiennent évidemment, entre autres celle des environs de Thouars, qui est la plus riche; mais je suis très-loin de croire que l'auteur ait voulu se les approprier, car il ne cessoit dans toutes les lettres qu'il m'écrivoit, c'est-à-dire, jusqu'à ses derniers momens, de me presser de publier la Flore que j'avois ébauchée, et que je lui avois remise avec mes Herbiers, lors de mon départ d'Europe au mois de juin 1792. A mon retour, il me rendit très-exactement mes Herbiers, à quelques brèches près; mais il me dit que cela provenoit de ce que dans le temps de la terreur, il avoit été obligé de les abandonner, ainsi que mes manuscrits, et que ceux-ci avoient entièrement disparu. Il faut remarquer que c'étoit un galant homme, mais très-méticuleux.

Cette Flore consistoit dans l'énumération suivant les familles *naturelles* de 1500 Phanérogames et de près de 500 Cryptogames, sous le simple nom spécifique ou trivial, avec l'indication de l'histoire des plantes des environs de Paris, de Tournefort, ou du *Botanicon,* pour toutes celles qui s'y trouvoient, en sorte que par ce moyen on auroit distingué celles qui étoient particulières.

Les mêmes noms se retrouvoient rangés par Herborisation ou localité, tels qu'ils le sont dans l'ouvrage cité; ensuite je comptois, à l'imitation de Jacquin, reprendre dans un appendice les plantes étrangères à la Flore de Paris pour en faire l'histoire; je l'aurois traitée à la manière de Tournefort. Mais, comme sur tant d'autres points, je n'ai pu me satisfaire. Cependant le peu de mes découvertes qui ont survécu suffiroient, je crois, pour me faire compter parmi ceux qui ont perfectionné la *Flore française*, quoique mon nom ne paroisse pas dans le catalogue qui se trouve à la fin de cet ouvrage; il est vrai qu'on ne le rencontre attachée qu'à un petit nombre de plantes, comme l'*Hymenophyllum;* mais si on eût consulté l'herbier de M. de Lamarck pour faire la nouvelle édition de son ouvrage, on eût pu le répéter plus souvent, car je m'étois empressé de lui communiquer toutes les plantes curieuses que j'avois rencontrées, notamment cette Fougère, et cela à deux reprises, et il n'avoit sûrement pas manqué d'y joindre la localité. Il en étoit de même de beaucoup d'autres plantes cryptogames. Car à cette époque, la collection que j'en avois déjà formée fut regardée comme très-riche par tous les botanistes de la capitale à qui je les fis voir, tels que MM. de Jussieu, Desfontaines, Bosc et Richard, et leurs herbiers peuvent encore en faire foi. M. de Lamarck me rendit à ce sujet un témoignage éclatant, en indiquant dans l'Encyclopédie, aux articles Hypne, Lichen et Mni les espèces que je lui avois communiquées. Sûrement qu'il en eût agi de même pour les Varecs, dont je lui avois fourni un grand nombre d'espèces, notamment une collection fraîche de toutes celles que j'avois trouvées à Cherbourg. Je lui en adressai une caisse à partager avec M. Richard, au mois de décembre 1791. Enfin, la lettre de ce dernier, citée dans les Herborisations de M. Merlet, page 220, pour trois plantes regardées comme nouvelles, m'étoit adressée, ainsi qu'elle-même peut le certifier, car elle est revenue entre mes mains; elle est datée de Paris, du 5 juin 1792, peu de jours avant mon départ.

Excusez, Monsieur, si j'ai étendu mes réclamations au-delà de l'espèce de reproche qui m'étoit fait, mais je connois votre indulgence, et votre zèle pour la vérité.

OBSERVATIONS

Sur l'éclairage par le Gaz de l'Huile;

PAR M. CLÉMENT.

La question de l'éclairage, comme toutes les autres questions d'utilité publique, ne peut être résolue sans recourir à des notions d'économie et de commerce, qui ne font point partie des objets dont s'occupe ordinairement le *Journal de Physique*. Cependant, il est impossible de discuter ces questions devant des lecteurs qui soient plus susceptibles d'y prendre intérêt; c'est ce qui m'engage à publier dans ce recueil la réponse que je crois devoir faire au Mémoire que M. Gengembre a lu le 24 juin dernier à l'Académie des Sciences sur ce sujet important.

La possibilité de retirer du gaz hydrogène carboné de différens combustibles composés et de le faire servir à un éclairage régulier et agréable, est connue depuis long-temps, et il ne peut être question aujourd'hui que d'examiner si la substitution de cet éclairage à celui que nous avons, offre de l'économie ou quelques autres avantages.

Il y a environ deux ans que l'on a imaginé en Angleterre qu'il pouvoit être utile de convertir préalablement l'huile en gaz pour la faire servir à l'éclairage. Cette idée, toute bizarre qu'elle étoit, trouva des partisans. Je la combattis dans une lettre que j'adressai aux rédacteurs des *Annales de Chimie et de Physique*, et qui fut insérée dans ce recueil, dans l'année 1818. Je croyois avoir démontré que la lumière produite par la combustion de l'huile, convertie spontanément en gaz avec le secours d'une mèche, ne pouvoit pas être moindre que celle qui résulteroit de la combustion du même gaz, préparé d'avance par un appareil mille fois plus compliqué et plus dispendieux, et que dès-lors le nouveau procédé d'éclairage étoit nécessairement mauvais.

Mon raisonnement n'a pas convaincu tout le monde, puisque M. Gengembre a construit un appareil assez considérable pour l'éclairage par le gaz de l'huile. Je supposerai que ce procédé

n'a point de partisan plus convaincu que lui de ses avantages, et je regarderai comme les meilleures, les raisons qu'il a données en sa faveur dans le Mémoire qu'il a lu à l'Académie, et si je fais voir qu'elles ne sont pas fondées, je conclurai que le nouvel éclairage par le gaz de l'huile ne sauroit entrer en concurrence avec celui que nous possédons, pas plus que celui par le gaz de la houille.

M. Gengembre m'a réprimandé d'avoir écrit sur ce dernier éclairage, sans avoir répété les expériences sur lesquelles j'ai établi mes calculs. Je me conduirai cependant encore de la même manière pour l'éclairage au gaz de l'huile, parce que je crois, comme dans le premier cas, employer des données certaines. Pour celles-ci, du moins, je ne craindrai pas d'être désavoué par M. Gengembre; j'adopterai les siennes. En répétant ses expériences, je ne parviendrois probablement pas à des résultats plus favorables à son opinion. Je ne veux différer avec lui que sur les conséquences, la question en sera plus facile à juger.

Selon lui *un kilogramme d'huile décomposée fournit* 800 *litres de gaz hydrogène carboné, d'une nature telle, que* 25 *litres suffisent pendant une heure à l'entretien d'un bec de lumière, égal à un quinquet ordinaire, et un appareil du prix de* 10,000 fr. *peut décomposer par jour* 10 *kilogrammes d'huile en ne brûlant que* 45 *kilogrammes de charbon de terre; le gaz ainsi produit en totalité fournit à* 60 *becs de lumière pendant* 5 *heures par jour.*

M. Gengembre, en énonçant ces résultats, a donné tous les documens desirables; il en conclut que l'éclairage au gaz de l'huile est économique; la conclusion contraire me semble forcée; mes lecteurs vont voir si je me trompe.

De la quantité de lumière.

L'expérience a prouvé à M. Gengembre que 25 litres du gaz de l'huile entretiennent un bec de lumière pendant une heure. Il en résulte que les 800 litres que donne un kilogramme fournissent 32 heures de lumière. Or, c'est une vieille formule en éclairage, qu'un quinquet ordinaire consomme une once ancienne d'huile par heure; et comme un kilogramme contient près de 33 onces semblables, je dis que, par la combustion dans les lampes, on en obtient près de 33 heures de lumière. D'où je tire cette conséquence, que la conversion préalable de l'huile en gaz, loin d'ajouter à la quantité de lumière, la diminue plutôt; et c'est en effet ce qui doit arriver, puisque le charbon

resté dans les vases distillatoires et dans les appareils de lavage est nécessairement perdu pour la lumière.

Quoique M. Gengembre n'ait pas fait apercevoir cette conséquence de ses expériences, elle me semble tellement inévitable, que sur ce point, je dois me croire d'accord avec lui. Il nous reste à comparer les procédés; nous verrons ensuite si la différence des huiles que l'on peut employer dans les deux procédés offre quelque avantage.

1°. *De la Lampe.* Un bec de quinquet ordinaire sans dorures, sans aucun ornement, comme un bec à éclairer par le gaz, coûte environ 5 francs.

Je vais prouver, d'après M. Gengembre, qu'un bec de ce genre coûte près de 267 fr., c'est-à-dire, plus de cinquante fois autant. Le choix ne sera pas difficile.

Son appareil peut fournir 60 becs pendant 5 heures, ou 300 heures par jour. Or, un quinquet ordinaire peut éclairer pendant 8 heures; il en résulte donc que l'éclairage de M. Gengembre serait fourni par 37 quinquets $\frac{1}{2}$, et que par conséquent le prix de son appareil étant de 10,000 fr., chaque bec équivalent à un quinquet revient à $\frac{10,000}{37\frac{1}{2}}$ fr. = 266 fr. 66 cent. J'avois donc raison de dire qu'un bec à gaz coûtoit plus de 53 fois autant qu'un bec de lampe ordinaire.

Mais à cette dépense, déjà si exhorbitante, il faut en joindre une autre encore bien importante qu'a négligée M. Gengembre. C'est la valeur locative de l'appartement occupé par l'appareil à gaz, qui est fort chère dans les quartiers peuplés, et qui pourroit bien augmenter de 25 pour 100 la première dépense. Le plus petit local convenable à un appareil comme celui de M. Gengembre coûteroit bien au moins 300 francs de loyer dans le centre de Paris. Pour les quinquets, cette dépense est absolument nulle, puisqu'on les place et les déplace à volonté et sans autres frais qu'un clou.

2°. *De la mèche.* C'est une dépense journalière qui a son analogue dans le charbon brûlé sous les vases distillatoires. Comparons ces deux dépenses.

Une immense expérience a appris que la quantité de coton consommée en mèches dans les lampes, n'est guère que $\frac{1}{2000}$ du poids de l'huile; encore n'est-il pas brûlé: il ne sert que comme instrument pour l'élévation de l'huile et la fixation de la flamme.

M. Gengembre dit que le charbon brûlé en remplacement de

la

la mèche pour la conversion de l'huile en gaz n'est que de 45 kilogrammes pour 10 kilogrammes d'huile, ou de 4500 grammes pour 1000 grammes d'huile, alors que le coton consommé en mèche seroit de $\frac{1}{2}$ gramme; ainsi le poids du charbon brûlé est 9000 fois plus grand que celui du coton employé. On conviendra que sous ce rapport la substitution n'est pas heureuse. il est vrai que le prix du coton est beaucoup plus élevé que celui du charbon et que les dépenses ne sont pas dans cette disproportion effrayante. Le premier ne vaut guère que 150 ou 200 fois plus que le second (1), en y comprenant la façon de la mèche, et par conséquent la dépense nouvelle n'est que 45 fois plus grande que l'ancienne; mais cela ne m'empêchera pas de croire que personne ne voudra lui donner la préférence.

3°. *De la main-d'œuvre*. Elle est évidemment beaucoup moindre pour les quinquets que pour l'appareil à gaz. La marche d'un de ces appareils exige les soins continuels d'un homme intelligent et prudent, tandis que quelques heures suffisent au nettoyage d'une quarantaine de lampes, et souvent ce service est fait par des gens utiles d'ailleurs, qui n'en sont pas plus payés.

Résumons maintenant les divers articles de dépense que nécessite le procédé d'éclairage par le gaz de l'huile, indépendamment de la matière première et pour l'existence seule de l'appareil.

1°. L'appareil coûtant 10,000 fr., et l'intérêt de ce capital devant être compté à 12 pour 100 (2), cela suppose une dépense annuelle de................	1200 fr.	
Le local occupé coûtera au moins.............	300	
Les réparations s'élèveront à plus de..........	250	
2°. Le charbon brûlé dans les fourneaux est estimé à 45 kilog. par jour, c'est 2 fr. 25 cent., ou par an..	821	25 c.
3°. J'admets qu'un seul homme suffira pour soigner cet appareil, mais il devra travailler fêtes et dimanches; son salaire ne peut être moindre de...........	1200	
En sorte que la dépense totale est de..........	3771 fr.	25 c.

(1) Un kilog. de coton commun coûte 5 fr.; c'est précisément le prix de 100 kilog. de charbon de terre; en ajoutant autant pour la façon de la mèche, c'est 10 francs.

(2) Ce capital est considéré comme plus périssable que s'il étoit placé en viager; et c'est l'opinion des premiers fabriquans, qu'il doit être chargé d'un intérêt d'au moins 12 pour 100. (M. Ternaux, etc.).

pour avoir un appareil égal à 37 becs $\frac{1}{2}$ d'Argand ordinaires, sans une goutte d'huile. Il est aisé de remarquer que chacun de ces becs coûte plus de 100 francs par an.

Considérons ensuite qu'un quinquet peut éclairer toute une année, pendant 5 heures $\frac{1}{2}$ par jour moyen, c'est-à-dire, fournir à tous les besoins ordinaires pour la même somme de 100 fr. (1), et nous dirons que l'existence de l'appareil nouveau sans huile, coûtant à elle seule autant que l'ancien avec l'huile nécessaire, il est impossible que le premier présente aucun avantage, puisqu'il faudroit que la matière consommée pour l'éclairage ne coûtât absolument rien.

4°. *De l'huile.* Après ce que nous venons de dire, il sembleroit superflu d'examiner davantage l'éclairage au gaz de l'huile pour le repousser; mais il est bon cependant d'apprécier le seul motif un peu plausible que l'on ait fait valoir en sa faveur en Angleterre comme en France. On pourra, dit-on, employer les mauvaises huiles, les graisses infectes, et trouver de l'économie.

Cette espérance n'auroit quelques fondemens pour nous qu'autant que l'on borneroit l'entreprise à une douzaine de maisons particulières dans Paris; mais si on vouloit l'étendre davantage, il n'y auroit plus la moindre probabilité d'économie; voici comment : les huiles et le suif d'un prix inférieur sont très-rares à Paris même, où l'on épure des quantités énormes de ces marchandises, et où par conséquent les déchets sont plus abondans que partout ailleurs. Une preuve que ces objets ne forment pas un objet de commerce un peu important, c'est qu'elles ne sont cotées à aucun prix courant; et en effet à peine forment-elles 2 pour 100 de la consommation générale. D'ailleurs, elles ont déjà leurs emplois, d'où l'on ne pourroit les distraire sans en hausser le prix immédiatement. Il me semble donc évident que l'on ne peut pas fonder un procédé d'éclairage sur une ressource aussi foible, et qui, d'ailleurs, ne doit subsister qu'autant que la consommation d'huile ou de suif pour l'éclairage ordinaire aura lieu comme par le passé.

Il existe, dira-t-on, bien d'autres matières grasses propres à

---

(1) Je ne compte que 5 heures $\frac{1}{2}$ d'éclairage par jour moyen, parce qu'en été on n'éclaire que 3 heures, comme en hiver on éclaire 8 heures pour atteindre minuit. On ne peut pas faire une réduction analogue sur la dépense de l'appareil à gaz, parce qu'à l'exception du charbon brulé sous les fourneaux, qui ne sera que très-peu moindre en été, toutes les autres dépenses restent les mêmes.

produire du gaz inflammable, et l'une ou l'autre se trouvera avantageuse. On m'avoit rapporté, par exemple, qu'il existoit d'immenses quantités de dégrais de laine dans les magasins de M. Ternaux. Je m'en suis informé près de lui-même, et il a eu la complaisance de me dire que ces immenses quantités se bornent à 5000 kilogrammes, dont le prix est de 80 cent. le kilogramme, comme l'a dit M. Gengembre.

Peut-être voudra-t-on croire encore qu'il existera dans le commerce d'autres matières convenables, en abondance et à bas prix; des huiles essentielles, des résines, etc.; mais il faudroit avoir une idée bien peu juste de l'étendue de la consommation d'huile qui se fait en éclairage, pour croire qu'instantanément il va se trouver une denrée à bas prix et assez abondante pour entrer en concurrence, d'une manière un peu importante, avec l'huile et le suif, dont la production actuelle est le résultat d'une longue série de travaux de tous genres (1).

Au surplus, je ne prétends pas nier à jamais, et pour tous les pays, la possibilité d'obtenir à bon marché du gaz hydrogène carboné propre à l'éclairage. La découverte d'une source abondante de naphte ou de pétrole n'est pas chose plus impossible que le perfectionnement des appareils. Si l'on pouvoit en retrancher les gazomètres, et consommer le gaz à mesure de sa production, on en réduiroit déjà beaucoup le prix; l'état de la question pourroit alors changer; mais les données qu'a fournies M. Gengembre ne permettent pas d'espérer actuellement aucune économie du procédé qu'il a voulu recommander.

On pourroit encore comparer les deux procédés sous d'autres points de vue; on pourroit reprocher les taches d'huile ou de suif à l'ancien éclairage; mais on y trouveroit une trop grande compensation dans le danger des explosions et de l'incendie, danger très-réel, vérifié par de terribles évènemens, et plus grand pour le gaz de l'huile que pour celui du charbon; mais il est inutile de poursuivre cette comparaison toujours trop désavantageuse à l'éclairage nouveau.

Il me semble que des expériences de M. Gengembre et des rapprochemens que j'ai faits, je pourrois tirer les conclusions suivantes :

---

(1) Par exemple, Paris seul consomme environ 4,500,000 kilogrammes d'huile, et presque autant de suif pour son éclairage. Selon M. Chaptal, la France récolte 65,000,000 kilogrammes, dont 43 à 44,000,000 kilogrammes passent en éclairage.

1°. La conversion préalable de l'huile en gaz n'ajoute rien à la quantité de lumière que donne sa combustion.

2°. L'appareil nécessaire à cette conversion inutile peut bien être cent fois plus cher que les quinquets.

3°. Quelque inférieur que soit le prix des matières huileuses que l'on voudroit convertir en gaz, l'éclairage qu'on en obtiendroit ne seroit pas économique, puisque l'existence de l'appareil seul coûte autant que les quinquets et l'huile ensemble.

Peut-être regardera-t-on ces propositions comme suffisamment démontrées pour être soutenues affirmativement; mais je me bornerai à dire que, comme l'éclairage au gaz de la houille, *celui au gaz de l'huile n'offre pas la plus petite probabilité d'énonomie, dans l'état actuel des choses, et que c'est une des innovations dont il faut s'occuper le plus tard possible.*

Réponse à des remarques de M. Gengembre sur l'appréciation de l'éclairage au gaz de la houille.

Depuis douze ans que cet éclairage étoit devenu d'un intérêt général en Angleterre, il n'avoit été rien publié en France qui puisse servir à fixer l'opinion sur l'utilité du nouveau procédé. Personne ne s'étoit donné la peine d'en traduire les résultats connus à Londres en mesures françaises, et de substituer nos prix à ceux de l'Angleterre. Pas un manufacturier français n'avoit les données nécessaires pour juger le procédé si favorablement accueilli par les Anglais, lorsque je publiai au mois de juin 1819 (1), une brochure sur ce sujet. Je fus conduit à conclure que l'éclairage au gaz étoit à Paris, pour le moment où j'écrivois, presque trois fois aussi cher que l'éclairage à l'huile par les lampes d'Argand.

De grands travaux étoit commencés à Paris; un appareil assez considérable, celui de l'hôpital Saint-Louis, étoit en activité depuis long-temps; par conséquent rien n'étoit plus facile que de soutenir contre moi la discussion que j'avois commencée. Cependant, je n'ai été contredit publiquement par personne pendant huit mois, et M. Gengembre est le premier qui ait voulu soutenir la thèse contraire à celle qui me semble la bonne.

M. Gengembre n'a présenté que peu d'observations remarqua-

---

(1) Voyez-en l'extrait tome LXXXIX, page 111 de ce Journal.

bles contre mon appréciation du nouvel éclairage. J'en aurai bientôt fait voir l'inexactitude.

1°. J'ai porté, dit-il, à une somme beaucoup trop forte les frais d'établissement d'un appareil, parce que j'ai pris pour exemple celui de l'hôpital Saint-Louis, pour lequel on a construit beaucoup de bâtimens, et pour lequel on a fait bien des essais qui ont absorbé plus de la moitié de la dépense. J'aurois eu tort d'estimer l'appareil et les conduites à 60,000 fr., et pour preuve, M. Gengembre dit qu'il a construit pour 18,000 fr., dans sa maison, un appareil capable de donner 300 heures de lumière par jour, c'est-à-dire égal à 37 quinquets $\frac{1}{2}$.

M. Gengembre se trompe. Je n'ai pas manqué de tenir compte de la dépense extraordinaire faite à l'hôpital Saint-Louis, puisque je n'ai évalué qu'à 60,000 fr. la dépense propre à l'éclairage, quoique la dépense totale se soit élevée à plus de 120,000 fr. J'ai donc compté pour plus de moitié les essais et les bâtimens, c'est-à-dire, que j'ai fait précisément ce que l'on me reproche d'avoir négligé (1).

Mais on me fournit précisément la preuve que je n'ai pas exagéré en portant à 60,000 fr., le prix de l'appareil de l'hôpital Saint-Louis. Un appareil de 37 becs $\frac{1}{2}$ ne doit coûter, dit-on, que 18,000 fr., sans conduites. Il est évident que chaque bec coûte près de 500 fr., d'où il suit qu'un appareil de 100 becs comme celui dont il est question, coûteroit environ 50,000 fr., et l'on conviendra que si la lumière devoit être distribuée sur des points très-éloignés, la dépense des conduites pourroit facilement doubler le prix. Ainsi, il est clair que j'ai été fort modéré en portant à 60,000 fr., celui de l'appareil de l'hôpital Saint-Louis.

Au surplus, quand on admettroit le tarif de M. Gengembre, il n'en résulteroit pas moins qu'un bec propre au gaz, équivalent à un bec de quinquet ordinaire, coûteroit 500 fr., au lieu de 5 fr. que coûte un véritable quinquet. Ce prix est donc évidemment 100 fois plus cher. Si l'on admet le taux de l'intérêt que j'ai fixé à 12 pour 100 pour l'appareil à l'huile, il en résulte que l'intérêt annuel d'un bec est de 60 fr., sans y comprendre l'entretien, la main-d'œuvre et le charbon brûlé.

Il me paroît donc que malgré toute l'incertitude que l'on pourra jeter sur le véritable prix d'un appareil à gaz, il est impossible

---

(1) J'ai pris ces renseignemens dans le budjet des dépenses de la ville de Paris.

d'être embarrassé pour le choix entre ce genre d'appareil et les lampes d'Argand. La différence est trop énorme.

2°. M. Gengembre suppose que le gaz employé pour entretenir un bec ordinaire est tantôt 95 et tantôt 62 litres. J'avois admis 140 litres, d'après l'ouvrage d'Accum, et je crois à l'exactitude de cette donnée, parce qu'elle m'a été confirmée par beaucoup de personnes; mais quand même l'un des dires de M. Gengembre seroit exact, quand même 95 litres de gaz suffiroient, cela ne changeroit absolument rien à ma conclusion. Peut-être le procédé ne seroit-il alors que 2 fois $\frac{1}{2}$ plus cher que l'éclairage à l'huile, au lieu de l'être presque 3 fois plus.

3°. Quant à la quantité de gaz que produit le charbon, M. Gengembre admet qu'un kilogramme donne 200 litres : j'avois dit 190 litres. Je crois maintenant cette évaluation trop élevée. M. Henry de Manchester vient de publier un nouveau travail sur cet objet, et il en résulte que le produit du meilleur charbon (*canel coal*) est de 200 litres, mais que le charbon de moyenne qualité ne donne que 170 litres. Ainsi, M. Gengembre s'est abusé en comptant sur 200 litres. Ce ne peut pas être le produit de nos charbons.

Au surplus, il en est de ce résultat comme du précédent. Son incertitude ne peut pas, plus que celui-là, apporter de changement à la conclusion. Le procédé sera un peu plus ou un peu moins mauvais; voilà tout.

J'avois cependant fait une erreur, mais elle n'étoit pas de nature à être aperçue par un partisan du nouvel éclairage. Je m'étois trompé en croyant cet éclairage économique en Angleterre. J'aurois dû conclure qu'à Londres même, cet éclairage étoit plus cher que celui à l'huile. J'ai rectifié cette erreur dans le *Bulletin de la Société philomatique* pour le mois de novembre 1819, et je suis arrivé à ce résultat singulier : savoir, qu'un bec de lumière entretenu par le gaz à Londres y coûte 120 fr., tandis qu'avec une lampe d'Argand et de l'huile il ne coûteroit guère plus de 60 fr. J'ai demandé les motifs de la préférence qu'on accorde au gaz à plusieurs personnes, en Angleterre, et j'espère que bientôt je les connoîtrai; je m'empresserai de les publier franchement. Toutefois, je présume que le public, frappé du mauvais succès des tentatives faites à Paris, n'attendra pas cette nouvelle information pour prononcer, et d'ailleurs le silence absolu qu'a gardé depuis son retour l'ingénieur envoyé à Londres pour étudier cet objet, peut prouver suffisamment qu'il n'a rien recueilli d'utile à faire connoître à cet égard.

ÉLÉMENS DE CHIMIE

APPLIQUÉE A LA MÉDECINE ET AUX ARTS;

PAR M. P. ORFILA,

Professeur de Médecine légale à la Faculté de Médecine, Médecin du Roi par quartier, Correspondant de l'Institut, etc. (2e édit., 2 vol. in-8°., chez Crochard.)

(Extrait par M. H. GAULTIER DE CLAUBRY.)

LORSQUE nous avons annoncé dans ce Journal (septembre et octobre 1817) la première édition de cet ouvrage, nous nous sommes beaucoup étendu sur l'ordre suivi par l'auteur, et nous avons présenté à ce sujet plusieurs vues qui paroissent lui avoir semblé justes, puisqu'il les a suivies dans cette nouvelle édition.

Nous n'aurons pas à donner aujourd'hui beaucoup de détail sur cet ouvrage; l'ordre suivi se trouvant le même, à quelques exceptions près, dont nous allons parler, et les matières traitées les mêmes, à cela près des découvertes faites depuis la première édition. Nous pouvons dire en général que M. Orfila s'est appliqué à mettre encore plus d'exactitude dans l'histoire qu'il donne des corps.

Nous avons déjà eu occasion, dans le 2e article déjà cité, de faire quelques observations à l'auteur sur le rang des acides minéraux et de l'ammoniaque dans sa classification. Nous croyons qu'il n'a pas encore complètement rempli son but dans la manière dont il les a placés maintenant. A la vérité, il parle des acides fournis par les combustibles non métalliques, après l'histoire de ceux-ci; mais il en forme un groupe, tandis qu'il ne fait l'histoire des acides métalliques qu'en parlant de chaque métal qui en fait la base; et pour être conséquent à ses principes, il falloit aussi former un groupe de ceux-ci après l'histoire des métaux.

Quant à l'ammoniaque, M. Orfila fait l'histoire de ses sels, après celle de la potasse et de la soude, avec lesquelles, il est

vrai, ce corps a les plus grandes analogies de propriétés, mais dont il diffère singulièrement pour la nature. Dans l'état actuel de la science, il faudroit faire une classe de corps (auxquels on donneroit un nom particulier) jouissant des propriétés des oxides, sans contenir d'oxigène, et qui seroient aux *oxides métalliques*, ce que les *hydracides* sont aux *oxacides*; si l'on s'éloigne de cette règle, et qu'on suive l'analogie de propriétés, il n'y a pas de raison pour ne pas placer la morphine et la strychnine, etc., près de la potasse et de la soude; et d'un autre côté, si l'on place l'ammoniaque à côté des hydrogènes phosphorés, etc., comme l'a fait M. Orfila dans son nouvel ouvrage, on classe ensemble des corps qui doivent être séparés dans un système régulier, et il n'y auroit pas de raison pour ne pas y placer aussi les acides hydrochlorique, hydriodique, etc

Dans sa première édition, M. Orfila avoit fait l'histoire des corps, sans parler de leur préparation, et il avoit réuni dans trois articles les procédés pour obtenir les corps des trois règnes : nous avons assez approuvé ce plan ; nous ne savons ce qui a déterminé l'auteur à le changer. Dans cette nouvelle édition, il parle de l'extraction du corps immédiatement après avoir étudié ses propriétés.

Nous ne croyons pas devoir nous étendre davantage sur cet ouvrage, qui a déjà été apprécié, et de l'utilité duquel on peut juger par le prompt débit de la première édition.

SOLUTION

Des problèmes sur la reproduction par graine ou embryon mobile, proposés par M. le chevalier AUBERT DUPETIT-THOUARS, dans son ouvrage intitulé : *Histoire d'un morceau de Bois;*

PAR M. P.-J.-F. TURPIN.

(Lue à la Société Philomatique, le 25 mars 1820).

Premier problème. La fleur ne seroit-elle pas la transformation d'une feuille et du bourgeon qui en dépend?

Réponse. La fleur est un bourgeon ou embryon fixe, terminé et épanoui; ce bourgeon-fleur, tantôt terminal et tantôt latéral, naît, comme tous les autres rameaux de la plante, d'un nœud-vital qui lui a servi de conceptacle, et ce nœud-vital, de même que tous ceux qui produisent les embryons fixes de quelque nature qu'ils soient, est protégé et bordé par une feuille plus ou moins développée, souvent rudimentaire ou entièrement éteinte. Il faut bien remarquer que cette feuille protectrice, à l'aisselle de laquelle naît le bourgeon-fleur, peut, par épuisement, disparoître; mais qu'en appartenant à un axe différent de celui qui porte les feuilles de la fleur, elle ne peut, dans aucun cas, se transformer en aucune des parties qui composent cette dernière.

Cette remarque est d'autant plus importante à faire dans l'étude des nombreux aggrégats dont se compose, par répétition, l'ensemble des deux systèmes d'un grand végétal composé, qu'elle met à même d'observer que l'axe de tous les embryons-fixes, soit qu'ils se développent et se continuent en branches, soit qu'ils s'arrêtent et se terminent en rameau-fleur, ou même en bulbine, appartient toujours à des êtres nouvellement nés; et que ces êtres, que l'on peut comparer, si on ne les considère que dans leur manière de vivre, à notre gui parasite, ne s'associent jamais, comme nous l'avons déjà dit, avec aucune des parties

de l'ancien axe dont ils émanent, tel, par exemple, que la feuille qui borde et protége les nœuds-vitaux de cet axe.

C'est avec le rameau raccourci en forme de rosette que le rameau-fleur montre le plus de ressemblance; un axe, autour duquel rayonnent des organes appendiculaires et laminés, les compose également l'un et l'autre, avec cette différence pourtant, que dans le rameau-fleur, l'axe se termine par une spongiole stigmatique, et qu'à l'extrémité de ceux de ses organes appendiculaires les plus rapprochés du sommet de l'axe, tel que les étamines, il se développe, par addition, de nouveaux corps que l'on a nommés des anthères, et qui ont en même temps de nouvelles fonctions à remplir.

Deuxième Problème. Alors la feuille ne donneroit-elle pas les étamines; de plus, le calice et la corolle, quand il y en a?

Réponse. Comme je viens de le dire, la feuille à l'aisselle de laquelle se développe le rameau-fleur, *toujours solitaire*, produite par un axe plus âgé que celui de la fleur, peut être, par épuisement, réduite à l'état rudimentaire, ou même s'évanouir entièrement; mais nous le répétons, cette feuille ne peut rien fournir, et encore moins devenir quelques-unes des parties appendiculaires du rameau-fleur, qui dépendent d'un axe différent et nouvellement né.

Troisième Problème. Le bourgeon ne deviendroit-il pas le pistil, ensuite le fruit et la graine?

Réponse. Par bourgeon on entend un jeune rameau au maillot; on sait aussi que ce bourgeon est déjà l'assemblage d'un axe et de feuilles rudimentaires, désignées sous le nom d'écailles; or, il eût plutôt fallu poser la question de la manière suivante: *L'axe du bourgeon-feuille devient-il dans celui de la fleur, d'abord le pistil et ensuite le péricarpe, dans l'intérieur desquels naissent et se développent les corps reproducteurs tuniqués?* Pour lors, je ne balancerois pas un instant à répondre oui.

Quatrième Problème. Le pistil étant donc la concentration d'une ou de plusieurs feuilles, ne doit-il pas donner naissance à une réunion successive de bourgeons dont les feuilles deviennent les ovules destinés à recevoir l'embryon?

Réponse. Le pistil étant la partie terminale du *tube vivant* des végétaux composés; tube qui, comme l'on sait, donne naissance par expansion, aux organes appendiculaires, peut en effet être considéré, dans ce qui est relatif au péricarpe, comme étant le

produit d'un ou de plusieurs organes analogues aux feuilles. Ces organes rapprochés et soudés, et dont les bords rentrant plus ou moins à l'intérieur, forment des cloisons ou des trophospermes, (placentas), produisent les embryons-tuniqués que l'on peut, je pense, regarder comme des bourgeons ou de petits rameaux d'un ordre particulier, destinés à se séparer de la mère et à aller au loin établir une aggrégation nouvelle.

Cinquième Problème. L'embryon n'est-il pas formé de deux molécules détachées, l'une ligneuse, l'autre parenchymateuse?

Réponse. Cette question, faisant partie de celles dont se compose le vaste champ des hypothèses, est de nature à n'être jamais résolue d'une manière satisfaisante. Toute opinion à ce sujet ne pouvant être qu'une simple déduction intérieure, des diverses connoissances que nous possédons, je vais me contenter d'émettre la mienne, qui est celle de beaucoup d'autres, mais seulement parce qu'elle diffère de la question posée par l'auteur.

Je crois à la préexistence de l'embryon; je crois qu'avant et quelques temps après la fécondation, cet embryon, quoique encore invisible pour nos yeux, communique par un ombilic avec la plante-mère, et qu'il vit par ce seul moyen jusqu'au moment où l'acte de la fécondation le détermine à s'en détacher et à s'isoler au milieu du sac ovulaire, et qu'enfin dans ce nouvel état, que je nomme la seconde vie des êtres vivans supérieurs, il s'essaie en quelque sorte à vivre dans cet isolement parfait sous lequel il doit passer sa troisième et dernière vie, en s'y nourrissant, par tous les pores de sa surface, du fluide endospermique qui l'entoure.

Je n'accorde aux étamines ou organes mâles que la seule faculté d'envoyer aux embryons préexistans, engourdis, imparfaits et diaphanes, ce véhicule fécondant, ce gaz subtil et invisible qui s'échappe du pollen des anthères; qui est reçu et aspiré par les bouches papilleuses des stigmates; introduit jusqu'aux embryons par l'ouverture du micropyle, et sans lequel ces mêmes embryons n'apparoîtroient jamais à nos yeux.

Les jeunes végétaux à l'état d'embryon ne montrent d'abord que du tissu cellulaire, le ligneux ou vasculaire ne se forme qu'après, et seulement dans les végétaux appendiculaires.

Sixième Problème. Dans ce cas ne seroit-il pas probable que l'une est fournie par l'étamine, l'autre par le pistil?

Réponse. L'article qui précède répond suffisamment à ce sixième problème.

Septième Problème. Dès qu'une fois l'embryon est perceptible aux sens il est détaché, ne présentant jamais d'apparence de cordon ombilical; ainsi, il ne croîtroit donc que par intus-susception?

Réponse. Il est bien vrai de dire, que dès l'instant où il est possible de saisir le contour d'un embryon, au milieu du fluide endospermique dans lequel il nage, qu'il paroît isolé de sa mère et qu'il ne présente point de cordon ombilical; mais il est vrai aussi de dire que plusieurs embryons offrent deux petites cicatricules situées sur les côtés de la ligne médiane horizontale ou point mathématique qui unit et distingue les deux systèmes, et que ces cicatricules placées sur le point le plus important, le centre vital des végétaux composés, attestent que c'est par cet endroit que l'embryon a communiqué directement avec la plante-mère, et que conséquemment elles sont le véritable ombilic de l'être végétal (1).

Que l'embryon, encore contenu dans le sac ovulaire, reçoive sa nourriture immédiatement de sa mère par le point qui l'unit à elle, ou qu'en étant détaché, il la puise dans le fluide endospermique, par les pores de sa surface, il n'en croîtra pas moins par intus-susception.

Huitième Problème. Dans ce cas, cet embryon ne seroit-il pas renversé, les cotylédons faisant alors la fonction de racines, et la radicule celle de tige ou partie aérienne?

Réponse. Dès que l'embryon reçoit un commencement d'existence, les deux systèmes dont il se compose ont déjà cette destination qui doit naturellement et invariablement les porter l'un vers la terre, l'autre dans l'air; je dis naturellement, parce que nous pouvons à volonté contrarier cette destination, en faisant que dans un végétal un peu avancé, le système terrestre devienne l'aérien, et celui-ci le terrestre.

L'embryon n'est jamais renversé; sa direction, si on la considère relativement au point d'attache qui unit la graine, par le péricarpe, à la plante-mère, est constamment la même, et sa radicule ne peut être et n'est jamais dirigée dans un autre sens que vers celui des omphalodes des tuniques extérieures ou

---

(1) Les cicatricules ombilicales sont très-manifestes sur l'embryon de plusieurs légumineuses, notamment ceux de la fève, du pois, etc.; l'adhérence de l'embryon des *Avicennia* avec la plante-mère est très-prononcée.

intérieures qui les mettent par le chemin le plus court en communication immédiate avec la mère (1).

Nous venons de dire que dès l'instant où l'embryon apparoît, les deux systèmes d'organes qui le composent reçoivent en même temps une destination particulière, qui doit plus tard les porter à rechercher pour leur développement, deux et quelquefois trois milieux différens, tel que la terre, l'eau et l'air; mais il faut bien observer que ces deux systèmes, dans le jeune être végétal, étant plongés dans un milieu parfaitement semblable, ne peuvent encore exercer leurs différentes fonctions, puisque l'un et l'autre s'abreuvent et se nourrissent du seul et même fluide endospermique.

---

(1) Lorsque dans un petit nombre de graines la radicule est opposée aux organes hilaires ou points d'attache, ces sortes de graines présentent deux tuniques entre lesquelles rampe, sur l'un des côtés, un cordon vasculaire, qui émane directement de la plante, et qui va de cette manière, s'aboucher avec l'omphalode de la tunique intérieure, et porte la nourriture nécessaire au développement de cette seconde tunique.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAIT

Dans le mois de Janvier 18

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOM	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	M
1	744,07	— 1,60	96	744,24	+ 0,25	91	745,93	+ 0,75	97	749,94	— 1,15	96	+ 0°75	—
2	754,05	+ 0,35	96	753,37	+ 1,25	96	751,71	+ 1,10	96	746,76	+ 1,25	94	+ 1,25	+
3	745,73	+ 3,65	91	749,35	+ 5,00	84	753,77	+ 3,50	85	759,06	— 1,00	95	+ 5,25	—
4	760,86	— 2,70	96	760,07	— 0,75	82	758,97	+ 0,00	75	759,48	— 2,25	84	— 0,00	—
5	762,57	— 3,00	78	762,93	— 0,50	68	763,37	+ 0,60	60	763,55	— 3,10	92	+ 0,60	—
6	763,25	— 5,00	96	762,70	— 3,25	84	762,36	— 0,75	73	762,17	— 2,50	94	— 0,75	—
7	762,70	— 0,50	96	762,95	+ 2,50	84	763,75	+ 0,50	58	766,66	— 9,10	58	+ 2,50	—
8	769,36	— 9,75	70	769,46	— 7,60	60	769,53	— 7,00	66	770,80	— 8,85	68	— 7,00	—
9	772,60	— 8,25	74	771,51	— 5,25	65	770,94	— 4,50	58	768,88	— 9,00	80	— 4,50	—
10	765,70	—11,00	77	764,92	— 9,60	60	763,63	— 8,30	51	762,13	—11,75	70	— 8,50	—
11	759,37	—13,75	80	757,73	—11,00	73	756,65	— 9,75	69	754,99	— 9,35	75	— 9,35	—
12	758,04	— 9,10	74	758,68	— 7,50	67	759,87	— 6,75	59	760,66	—11,00	73	— 6,40	—
13	761,03	—11,75	75	759,99	— 7,25	60	759,76	— 5,50	52	760,86	— 9,50	86	— 5,50	—
14	762,89	—11,25	82	761,85	— 5,75	78	760,82	— 6,25	70	759,22	— 9,75	80	— 6,25	—
15	753,62	—13,00	82	751,54	— 8,40	75	749,88	— 6,75	58	748,91	—10,00	78	— 6,75	—
16	750,51	— 8,50	84	751,54	— 5,25	89	752,40	— 2,75	93	754,59	— 2,75	97	— 2,75	—
17	751,69	— 3,10	96	751,54	— 1,55	77	750,17	— 3,00	64	748,56	— 3,25	80	— 1,25	—
18	746,36	+ 4,40	95	746,67	+ 5,60	95	746,01	+ 6,00	95	740,63	+ 5,75	95	+ 6,00	+
19	740,20	+10,25	95	741,83	+12,10	90	739,89	+10,75	96	734,51	+10,25	97	+12,10	+
20	748,59	+ 5,25	90	749,51	+ 7,75	84	746,80	+ 5,25	96	741,00	+10,30	92	+10,30	+
21	746,36	+ 5,40	86	746,33	+ 8,00	78	747,38	+ 8,10	70	749,35	+ 3,75	88	+ 8,10	+
22	756,32	+ 1,25	95	758,73	+ 2,25	80	760,01	+ 2,50	65	762,93	— 0,50	73	+ 2,50	—
23	765,30	— 0,75	87	765,03	+ 1,50	84	764,51	+ 2,50	82	764,52	— 1,00	96	+ 5,50	—
24	761,52	— 0,60	90	760,84	+ 3,50	71	760,02	+ 3,00	69	760,90	+ 3,25	83	+ 3,50	—
25	759,48	+ 2,60	88	757,12	+ 5,10	75	754,33	+ 5,60	72	754,07	+ 4,75	94	+ 5,60	+
26	754,84	+ 7,75	87	755,76	+ 9,75	80	755,65	+ 9,75	94	755,73	+ 9,75	96	+ 9,75	+
27	755,30	+11,25	97	754,55	+13,40	95	752,96	+12,00	79	750,26	+ 7,75	95	+13,40	+
28	745,66	+ 7,75	96	746,25	+ 9,00	90	748,44	+ 8,00	96	754,04	+ 5,75	97	+ 9,00	+
29	759,90	+ 4,90	81	761,00	+ 5,00	76	761,52	+ 4,75	76	763,11	+ 4,25	66	+ 5,00	+
30	763,46	+ 2,60	75	762,78	+ 6,25	62	762,20	+ 5,75	61	762,52	+ 1,35	88	+ 6,25	+
31	762,57	+ 1,10	93	762,54	+ 4,25	80	761,74	+ 5,50	60	762,26	+ 0,00	93	+ 5,50	—
1	761,89	— 3,79	87	760,15	— 2,20	77	760,40	— 1,63	72	760,94	— 4,86	83	— 1,04	—
2	753,23	— 5,05	85	753,09	— 2,32	79	752,23	— 1,88	73	750,36	— 2,93	82	— 0,99	—
3	757,32	+ 3,93	89	757,36	+ 6,18	81	757,16	+ 6,09	75	758,15	+ 3,35	88	+ 6,46	+
—	757,47	— 4,64	87	756,87	+ 0,55	79	756,59	+ 0,86	73	756,48	— 1,41	84	+ 1,48	—

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 772mm60 le 9
{ Moindre élévation............... 739mm89 le 19

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +13° 40 le 27
{ Moindre degré de chaleur..... —14, 25 le 11

Nombre de jours beaux...... 16
de couverts......... 12
de pluie............ 11
de vent............. 31
de brouillard....... 31
de gelée............ 21
de neige............ 1
de grêle ou grésil.... 2
de tonnerre......... 0

'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

'aromètre est réduit à la température de zéro.)

ANTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
dans Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
mill.	mill.				
		S.	Neige, brouillard.	Neige fine, brouill.	Nuageux.
5,00	1,20	S.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	*Pluie* fine.
		N.-O.	Couvert, *pluie* av. le j.	*Idem.*	Beau ciel.
		N.	Brouill. épais et puant.	*Idem.*	*Idem.*
		Idem.	Beau ciel, brouillard.	Légers nuages, brouill.	*Idem.*
		Idem.	*Idem.*	Beau ciel, brouill.	*Idem.*
		Idem.	Couvert, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
		N.-E. fort.	Beau ciel, lég. brouill.	Beau ciel, grésil à 3h.	*Idem.*
		Idem.	*Idem.*	Nuageux.	*Idem.*
		N.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Légers nuages.
		N.-O.	Beau ciel, brouillard.	*Idem.*	Couvert par intervalle.
		S.-E.	Couvert, brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
		N.-E.	Beau ciel, brouill.	Beau ciel, brouillard.	*Idem.*
		N.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
		Idem.	*Idem.*	Nuageux, brouillard.	Légers nuages.
		N.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.
		S.-S.-E.	*Idem*, neige av. le j.	Légèrement couvert.	*Idem.*
3,00	13,50	S. fort.	*Pluie*, neige, brouill.	*Pluie* fine, brouill.	*Pluie* par intervalles.
9,95	7,00	S.-O. fort.	Nuageux.	Couvert.	*Idem.*
4,20	3,50	*Idem.*	Couvert, brouillard.	*Idem*, brouillard.	*Idem.*
0,55	0,60	*Idem.*	Beau ciel.	Nuageux.	Nuageux, *pluie* à 4h.
		N.-E.	Couvert, brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
		S.-S.-E.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
0,60	0,60	S.	*Idem.*	Légers nuages.	*Pluie* à 9h.
0,30	0,20	*Idem.*	*Idem.*	Très-nuageux.	Nuageux, *pluie* à 8h.
0,30	0,35	S.-O.	*Pluie* par intervalles.	Nuageux.	*Pluie* fine.
0,50	0,40	S.-O. fort.	Très-nuageux.	*Idem.*	*Idem* par interv.
1,50	1,10	N.	*Pluie* fine, brouillard.	*Pluie* par intervalles.	*Idem.*
		Idem.	Couvert, brouillard.	Conv., léger brouill.	Couvert.
		S.-O.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
		S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel.
5,00	1,20	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2,15	24,00	Moyennes du 11 au 21.	D. Q. le 8 à 4h30's.	P. Q. le 22 à 8h51'm.	
3,65	3,25	Moyennes du 21 au 31.	N. L. le 15 à 5h 3's.	P. L. le 30 à 5h54'm.	
1,90	28,75	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du:

- N. 8
- N.-E. 5
- E. 1
- S.-E. 1
- S. 6
- S.-O. 7
- O. 0
- N.-O. 3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,074 ; le 16, 12°,074 } centigrades.

NOTE

SUR LE FLEUVE DU SÉNÉGAL;

PAR M. HUZARD fils.

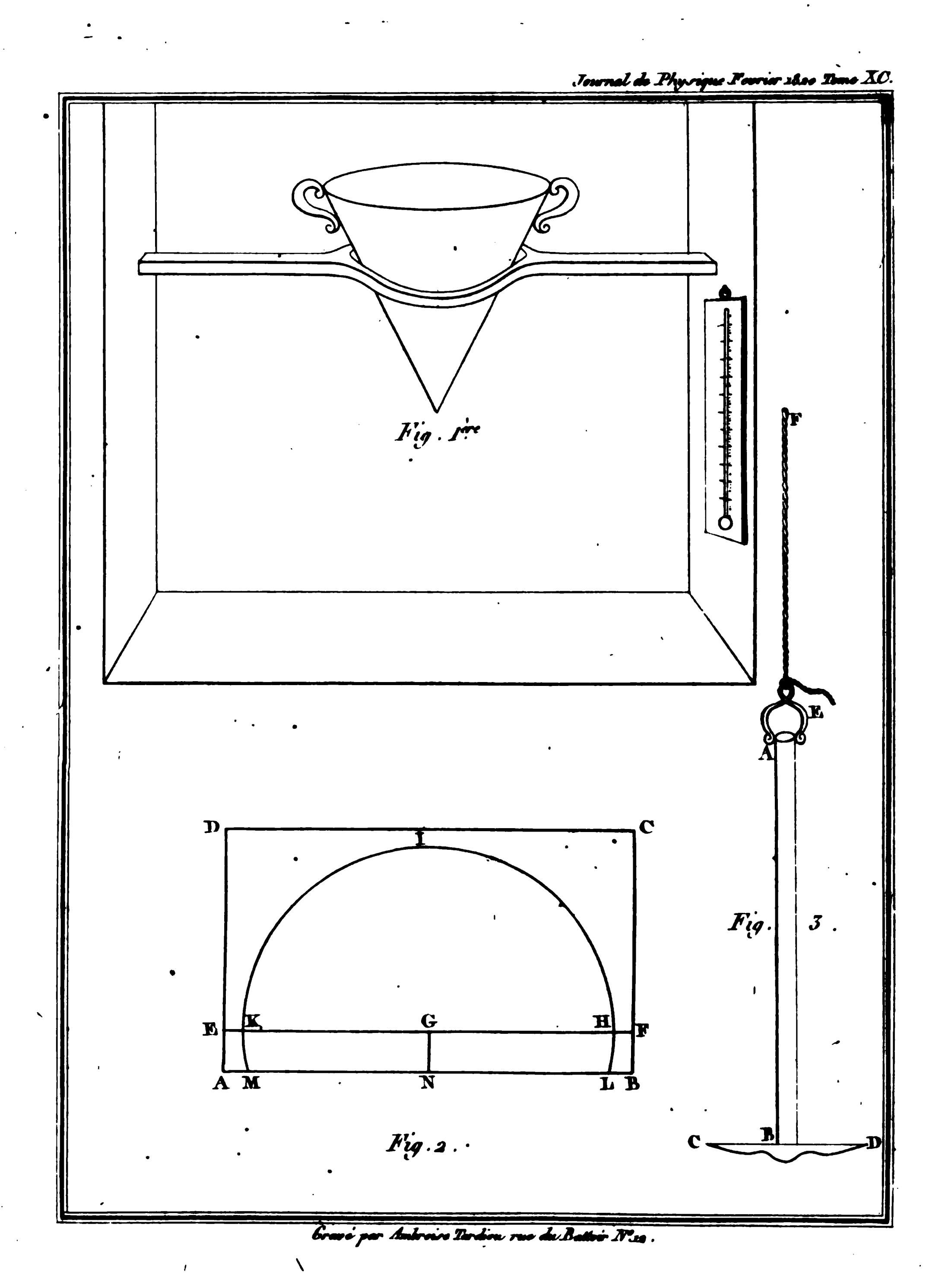
La température élevée du climat des bords du Sénégal et l'extrême sécheresse pendant la belle saison, donnent naissance à un phénomène très-rare, je pense, dans des fleuves qui roulent un volume d'eau aussi considérable.

Pendant la saison des pluies, qui dure depuis la fin d'août jusqu'en novembre, le fleuve débordé inonde les plaines situées le long de ses bords, et présente dans les endroits dégarnis d'arbres, des courans ou des nappes d'eau douce de plusieurs lieues d'étendue. A son embouchure, ses eaux sont même alors au-dessus du niveau des plus hautes marées, et leur courant se fait quelquefois sentir à près d'une lieue en mer; il ne peut pas y avoir à cette époque du flux dans le fleuve, et l'on trouve de l'eau douce jusqu'au-delà de son embouchure.

Mais quand les pluies ont cessé, la force du courant diminue, les eaux baissent, leur niveau à l'embouchure devient au-dessous de celui des hautes marées, le flux commence à se faire sentir dans le lit de la rivière, et les eaux qui étoient douces deviennent salées.

A une époque plus éloignée, le fleuve perd toute sa force impulsive de courant, et ses eaux douces ne sont plus mises en mouvement que par le flux qui les refoule dans leur lit vers leur source, et ensuite par le reflux qui leur permet de descendre vers la mer. Comme les terrains à travers lesquels coule le Sénégal sont très-plats, très-peu élevés au-dessus du niveau de l'Océan, ce flux et ce reflux se font sentir successivement de proche en proche dans les eaux douces jusqu'à une distance de 80 lieues environ du bord de la mer. Dans cette dernière partie de son cours, le Sénégal à cette époque n'a donc plus de courant.

Ce n'est pas tout; l'évaporation énorme qui se fait à la surface du fleuve par une température de 24 jusqu'à 35 et 36 degrés du thermomètre de Réaumur (placé à l'ombre), diminue encore la



Gravé par Ambroise Tardieu rue du Battoir N° 10.

la masse des eaux, et comme il n'en arrive plus des contrées supérieures, l'eau de la mer remplace l'eau douce évaporée dans la dernière partie du fleuve, et l'eau salée remonte tous les jours un peu plus avant dans son lit, jusqu'au moment où enfin la saison des pluies recommence et verse une nouvelle masse d'eau douce, qui vient rétablir le courant vers la mer en faisant cesser le courant inverse de l'eau salée vers l'intérieur des terres.

L'observation de ce phénomène, dans le cours du Sénégal, ne pourroit-elle pas servir à rapprocher deux hypothèses émises sur le *Niger*, qui, selon les uns, se perd dans une mer intérieure du continent de l'Afrique, et selon les autres disparoît dans les sables d'un désert à mesure qu'il y arrive?

Le Niger, à n'en plus douter maintenant, prend sa source dans les mêmes montagnes de la même partie de l'Afrique que le *Sénégal*, la *Gambie* et *Rio-Grande*, trois fleuves qui, dans la saison des pluies, portent un volume d'eau énorme à l'Océan atlantique; seulement le Niger coule au revers de ces montagnes, et dans une direction totalement opposée, de l'ouest à l'est, vers le centre du continent. Il est probable qu'il se forme des torrens et rivières qui coulent à l'est de ces montagnes, et que s'il ne roule pas une masse d'eau égale à celle des trois fleuves réunis que je viens de citer, il en roule néanmoins un immense volume dans la saison des pluies.

Or, n'est-il pas possible que dans cette saison le Niger forme réellement, dans quelque partie du centre de l'Afrique, une espèce de mer; que cette mer disparoisse ensuite petit à petit après la saison des pluies par l'évaporation et par l'absorption du sol, et qu'enfin il ne reste plus sur la fin de la belle saison qu'une rivière sans courant, et pourvue d'eau seulement parce que son lit seroit profond et serviroit d'égout à toutes les terres précédemment inondées?

Cette idée n'est qu'une hypothèse, il est vrai, mais elle a l'avantage d'accorder deux hypothèses anciennes, et surtout celui d'être basée sur un phénomène physique de tous les ans, qui se passe dans un fleuve du même continent, voisin du Niger, et sous un climat et une latitude semblables.

Dans tous les cas, l'observation sera peut-être intéressante pour celui qui s'occupe de l'histoire du globe, et qui n'a pas vu le Sénégal.

(*Extrait d'un rapport sur le Sénégal, par l'auteur*).

PREMIER MÉMOIRE

SUR LA ZIRCONE;

PAR M. CHEVREUL.

(EXTRAIT.)

LE zircon qui a servi aux expériences de l'auteur venoit de Ceylan. L'acide hydrochlorique mêlé d'acide nitrique en a séparé beaucoup de péroxide de fer et une trace d'oxide de titane; mais celui-ci n'est point essentiel à la composition du zircon.

(*a*) Une partie de zircon qui avoit été préalablement traitée par l'eau régale, a été complètement attaquée par 2 parties de potasse à l'alcool, avec lesquelles elle a été exposée à une température rouge cerise dans un creuset d'argent; l'eau a enlevé à la masse qui avoit été chauffée, beaucoup de potasse retenant des traces de silice et de zircone.

(*b*) La matière indissoute par l'eau étoit un composé de silice, de zircone et de potasse, que l'on peut considérer comme une sorte de sel double; ce composé a les propriétés suivantes:

(*c*) Il est du plus beau blanc; il reste très-long-temps en suspension dans l'eau distillée. Il se précipite au contraire très-promptement de l'eau de potasse dans laquelle on l'a agité : cela prouve que l'eau pure a une action sur lui que n'a pas l'eau alcalisée; il n'est pas impossible que cela dépende d'une attraction que l'eau pure exerce sur la potasse qu'il contient : dans cette manière de voir, on conçoit pourquoi l'eau, qui est déjà unie à cette base, n'a plus d'action sur le composé.

(*d*) Il est soluble en totalité dans l'acide hydrochlorique foible; en faisant évaporer, la silice se précipite, et il reste dans la liqueur du chlorure de potassium, de l'hydrochlorate de zircone tenant un peu d'hydrochlorate de fer; l'ammoniaque précipite ces deux bases.

(*e*) Faisons connoître le procédé que M. Chevreul a suivi pour obtenir la zircone isolée du fer, résultat auquel on n'étoit point arrivé avant lui. Il a fondu de la zircone qui tenoit du fer, avec de la potasse dans un creuset d'argent; il a épuisé la masse de tout ce qu'elle contenoit de soluble dans l'eau. Il est

resté un zirconate de potasse mêlé d'oxides de fer, de cuivre et d'argent (les deux derniers provenoient du creuset). Il a versé sur ce zirconate de l'acide hydrochlorique concentré; il y a eu un dégagement de chaleur, de vapeur d'eau et de gaz hydrochlorique. La matière, à l'état de pâte molle, a été mise dans un cylindre de verre de 1 pouce de diamètre et de 5 pouces de haut, dont un bout avoit été effilé à la lampe; il a fait passer ensuite de l'acide hydrochlorique concentré sur la matière, jusqu'à ce que cet acide n'ait plus enlevé à la matière contenue dans le cylindre que de l'hydrochlorate de zircone et du chlorure de potassium. Ce que l'on reconnoît: 1°. à ce que le lavage mêlé à l'eau ne précipite point de chlorure d'argent; 2°. à ce qu'il ne se colore point par l'acide hydrosulfurique; 3°. à ce que l'hydrosulfate d'ammoniaque y fait un précipité parfaitement blanc. M. Chevreul a pris la masse lavée à l'acide hydrochlorique; il l'a délayée dans l'eau, a filtré et a précipité la zircone pure par l'ammoniaque; il a obtenu un hydrate, qu'il a calciné dans une capsule de verre. On voit que ce procédé est principalement fondé sur ce qu'une quantité d'acide hydrochlorique concentré, insuffisante pour dissoudre une certaine quantité d'hydrochlorate de zircone, suffit au contraire pour dissoudre les hydrochlorates de fer et de cuivre qui sont mêlés à ce dernier.

M. Chevreul soumet ensuite la zircone et le péroxide de titane à un examen comparatif.

La zircone hydratée desséchée à l'air est soluble dans l'acide hydrochlorique; cette combinaison cristallise en petites aiguilles satinées du plus beau blanc. On peut chasser l'excès d'acide de l'hydrochlorate par l'évaporation à siccité; en reprenant le résidu par l'eau, il ne se sépare que très-peu de zircone, surtout si la solution qu'on a évaporée étoit concentrée: au reste, en remettant de l'acide hydrochlorique sur le résidu, on finit par le redissoudre en totalité, si l'évaporation n'a pas été poussée trop loin. L'hydrochlorate de titane est coloré en jaune lorsqu'on fait évaporer sa dissolution concentrée à siccité; il y en a une plus grande quantité de décomposée que quand on évapore l'hydrochlorate de zircone; et lorsqu'on ajoute de l'acide sur le résidu, on ne parvient pas à le redissoudre: mais ce qui le distingue surtout du précédent, c'est qu'en étendant de 3 volumes d'eau 1 volume d'une solution de chaque hydrochlorate, on observe, en exposant les deux liqueurs à l'action de la chaleur, que celui de titane laisse précipiter beaucoup d'oxide ou de sous-hydro-

chlorate avant même de bouillir, tandis que celui de zircone peut être évaporé à siccité sans déposer aucune matière.

L'hydrochlorate de zircone étendu d'eau ne se décompose pas même au bout de plusieurs mois; celui de titane dans la même circonstance devient laiteux; mais, quoi qu'on ait dit, cette décomposition n'arrive pas au moment même où on y ajoute de l'eau.

L'hydrochlorate de zircone précipite en jaune-isabelle par la noix de galle; si la solution est concentrée, le précipité gélatineux retient toute la liqueur entre ses particules : l'hydrochlorate de titane, comme on sait, présente ce dernier phénomène, mais le précipité est d'un rouge-orangé très-vif.

L'hydrochlorate de zircone précipite en jaune-serin par un excès de prussiate de potasse; celui de titane précipite au contraire en rouge-brun. M. Chevreul a observé que les deux précipités étoient solubles dans un excès de prussiate de potasse, et que dans certaines circonstances le prussiate de zircone étoit presque incolore, et qu'il devenoit jaune par un excès de prussiate, quoique celui-ci n'opérât cependant aucun précipité dans la liqueur qui avoit donné le précipité blanc. La couleur jaune du prussiate de zircone explique comment Klaproth a cru reconnaître le nickel dans le zircon, parce qu'il obtint un précipité vert en mêlant avec le prussiate de potasse une dissolution de zircone qui contenoit un peu de fer.

L'hydrochlorate de zircone ne devient pas violet quand on y met un peu de zinc, ainsi que cela arrive à l'hydrochlorate de titane.

Les deux hydrochlorates ont une saveur excessivement astringente, tous deux précipitent la gélatine; cela prouve qu'ils ont beaucoup plus d'affinité pour les matières animales que les sels d'yttria, de glucine et d'alumine, dont la saveur est sucrée et seulement légèrement astringente.

Les deux hydrochlorates sont décomposés complètement par une chaleur rouge; ils perdent leur acide, et leur base reste à l'état de pureté; la zircone est parfaitement blanche, le péroxide de titane est d'un gris-jaunâtre.

Enfin les hydrates de titane et de zircone chauffés dans une petite capsule de verre au-dessus de la flamme d'une lampe à alcool, noircissent, puis deviennent incandescens, comme s'ils éprouvoient une combustion. La zircone est demi-vitrifiée, et du plus beau blanc quand elle est exempte de fer; quand elle en contient, elle est verdâtre. L'oxide de titane est d'un gris-jaune.

M. Chevreul fera connoître dans un second Mémoire la proportion des élémens du silicate et du zirconate de potasse, celle des élémens du zirconate de potasse. Il déterminera la composition de plusieurs sels de zircone, et recherchera si la couleur du prussiate de zircone ne seroit pas due à une substance étrangère à la zircone, peut-être à des traces de péroxide de titane.

LETTRE DE M. ŒRSTED

Au Rédacteur du *Journal de Physique*,

SUR LA DÉCOUVERTE DE DEUX NOUVEAUX ALCALIS VÉGÉTAUX.

Copenhague, 4 mars 1820.

MONSIEUR,

JE me suis occupé depuis quelque temps de recherches sur les nouveaux alcalis du règne végétal. J'en ai trouvé un dans le poivre. Cet alcali, que j'appelle *pipérine*, est presque insoluble dans l'eau froide, et très-peu dans l'eau bouillante. L'alcool le dissout. La solution est foiblement jaune, tirant sur le vert. L'acide nitrique en rend la couleur plus forte et parfaitement verte. La pipérine possède l'âcreté du poivre dans un très-haut degré. Sa réaction sur les matières colorantes du règne végétal est assez sensible. Avec les acides sulfurique et acétique, cet alcali forme des sels presque insolubles. Son muriate est assez soluble. Je n'ai pas encore déterminé les quantités que l'eau et l'alcool peuvent dissoudre de ces sels. Je m'occupe d'examiner cet objet, ainsi que la capacité de saturation de la pipérine. Les observations que j'ai déjà faites prouvent assez que cette capacité est très-petite, comme celle des autres alcalis de la même classe. Pour obtenir cet alcali, on extrait par de l'alcool la résine contenue dans le poivre. La solution qui en résulte contient la pipérine. On ajoute de l'acide muriatique et puis de l'eau. La résine est précipitée par l'eau, le muriate de pipérine reste en

solution. On fait évaporer l'alcool. Le liquide filtré contient le muriate de pipérine, qu'on peut décomposer par de la potasse pure, qui précipite la pipérine.

Un de mes amis, M. Forchhammer, a aussi trouvé un nouvel alcali d'une grande âcreté dans le fruit du *Capsicum annuum*. Cet alcali est plus soluble dans l'eau, et possède une plus grande capacité de saturation que les autres alcalis de la même classe. Il forme, avec le protoxide de plomb et l'acide muriatique, un sel triple qui conserve encore toute l'âcreté de son alcali végétal.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

CHIMIE.

Sur un fait observé dans la désoxidation de l'argent et du cuivre ; par M. Samuel-Lucas.

L'argent pur, quand il est fondu et maintenu à l'état fluide, a la propriété de s'unir avec une petite quantité d'oxigène qu'il absorbe non-seulement de l'atmosphère, mais encore des autres corps qui peuvent en dégager à une chaleur convenable, comme les nitrates. L'oxigène ainsi absorbé reste uni à l'argent, mais seulement aussi long-temps qu'il reste fluide, ou jusqu'à ce qu'on le mette avec un corps qui a plus d'affinité pour l'oxigène. Ainsi, quand de l'argent fondu en grande quantité, après avoir été exposé pendant quelque temps à un courant de gaz oxigène ou d'air atmosphérique se refroidit graduellement, sa surface commence à se solidifier; elle se crève bientôt. L'ébullition suit pendant $\frac{3}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ heure ou plus, suivant la quantité d'argent, et il s'échappe une grande quantité de vapeur élastique, poussant devant elle une portion du métal fondu, en sorte que quand il se solidifie, sa surface reste bosselée. Si on refroidit subitement le métal fondu en le projetant dans l'eau, les mêmes phénomènes ont lieu; mais la surface solidifiée est moins bosselée. La vapeur élastique que l'on peut recueillir en mettant promptement au-dessus de l'argent fondu que l'on a versé dans un vase plein d'eau, un flacon renversé et pourvu à son ouverture d'un entonnoir, contient une grande quantité d'oxigène, 86 ou 87 pour 100.

Mais si l'on répand une certaine quantité de charbon de bois,

même pour un peu de temps, sur la surface de l'argent qui a absorbé l'oxigène, celui-ci est enlevé immédiatement. Alors, il n'y a ni ébullition ni dégagement de gaz, que le refroidissement ait été graduel ou subit.

Le cuivre paroît offrir des phénomènes fort analogues. (*Mém. de Manchester*, vol. III).

Sur la composition chimique du Fer oxidulé de Corse.

La plupart des minéralogistes français ont séparé comme une variété du fer oxidulé, une substance qu'ils ont nommée *fer oxidulé titanifère;* mais il semble que cette distinction, si elle ne tient qu'à la présence du titane, doit être abandonnée (1), car il paroît que le fer oxidulé d'un grand nombre de localités contient toujours une quantité souvent assez considérable de ce métal. M. Robiquet vient encore d'en démontrer la présence dans les cristaux octaèdres de fer oxidulé qu'on trouve disséminés dans une roche talqueuse de Corse, où il en a trouvé environ 6 pour 100. Ayant fait usage de ces cristaux octaèdres de Corse, pour former du péroxide de fer, il s'aperçut que la couleur de cet oxide étoit vilaine et semblable à celle de la rouille, ce qui lui fit soupçonner que cela étoit dû à la présence du titane. Ayant en effet fait dissoudre une certaine quantité de ces cristaux dans l'acide muriatique, fait évaporer à siccité, et redissous le sel formé dans l'eau, il lui resta une poudre insoluble, qui chauffé avec une quantité suffisante de carbonate de potasse, devint soluble dans les acides, et offrit tous les caractères d'un oxide de titane.

Sur l'acide Pyro-Urique; par MM. LASSAIGNE et CHEVALIER.

MM. Lassaigne et Chevalier ont étudié l'acide qui se produit pendant la distillation de l'acide urique et des calculs d'urate d'ammoniaque, acide auquel ils donnent le nom de *Pyro-Urique*, pour indiquer son origine; ils l'obtiennent en distillant de l'acide urique pur ou un calcul d'acide urique et d'urate d'ammoniaque; les produits sont constamment, 1°. de l'acide sublimé en lames à la voûte de la cornue et qui retient un peu d'ammoniaque; 2°. de

(1) M. Haussman réunit en effet ces deux variétés sous le nom de fer oxidulé magnétique, et regarde comme fer oxidulé titanifère le titane oxidé ferrifère de M. Haüy.

l'acide combiné à une plus grande quantité d'ammoniaque, et qui, dissous dans l'eau qui se forme, est susceptible de prendre une forme cristalline; 3°. du carbonate d'ammoniaque; 4°. de l'hydrocyanate de la même base; 5°. de l'acide hydrocyanique libre; 6°. enfin de l'acide empyreumatique très-coloré. Ils ont extrait l'acide pur du sel acide à base d'ammoniaque en dissolvant les cristaux dans l'eau bouillante, et en précipitant la dissolution par le sous-acétate de plomb. Le précipité blanc qui s'est formé, après avoir été lavé par l'eau bouillante, a été décomposé par l'hydrogène sulfuré. En concentrant la liqueur, on a obtenu l'acide à l'état de pureté, et cristallisé en petites aiguilles blanches.

Cet acide, auquel MM. Lassaigne et Chevalier donnent le nom de *Pyro-Urique*, est blanc, il cristallise en petites aiguilles; par la chaleur ordinaire il se fond et se sublime entièrement en aiguilles blanches, et à un degré de chaleur plus considérable il se décompose en charbon, en huile, en hydrogène carboné et en carbonate d'ammoniaque. L'eau froide en dissout environ un 40°, et cette dissolution rougit le tournesol; il est soluble dans l'alcool à 36°, et par le refroidissement il se précipite sous forme de petits grains bleus. Il est dissous par l'acide nitrique, et il ne subit aucune altération quand on l'évapore à siccité, au lieu que l'acide urique est converti en acide purpurique par cette opération. Il forme avec la chaux un sel composé de 91,4 d'acide et de 8,6 de chaux, qui est acide, soluble, légèrement âcre; avec la baryte un sel blanc pulvérulent, peu soluble dans l'eau froide; avec la potasse, l'ammoniaque et la soude, des sels solubles, de la dissolution concentrée desquels les acides précipitent l'acide pyrourique sous forme de poudre blanche. Les pyro-urates de fer au maximum, de deutoxide de cuivre, d'argent, de mercure et de plomb, sont insolubles; le premier est d'un jaune chamois, le second d'un blanc jaunâtre, et les autres parfaitement blancs. Le sous-pyro-urate de plomb est composé de 28,5 d'acide et de 71,5 de plomb. En calcinant ce sel bien desséché, avec 20 fois son poids d'oxide de cuivre au maximum, ils ont obtenu un gaz composé d'acide carbonique et d'azote dans le rapport de 4:1.

L'acide pyro-urique offre pour rapport en poids de ses élémens, oxigène 44,32, carbone 28,29, azote 16,84, hydrogène 10,000, d'où l'on voit que le rapport en volume du carbone à l'azote est justement le double de celui de l'acide urique. (*Annales de Chimie, février* 1820).

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MARS AN 1820.

SUR LES LOIS

QUI RÈGLENT L'ABSORPTION DE LA LUMIÈRE POLARISÉE

PAR LES CRISTAUX A DOUBLE RÉFRACTION;

PAR M. DAVID BREWSTER (1).

En examinant la structure optique de l'acétate de cuivre, mon attention se porta sur certains changemens de couleur que ce cristal offroit quand il étoit exposé dans différentes positions à la lumière polarisée. Comme ces changemens étoient indépendans de l'épaisseur de la lame et de la décomposition du pinceau transmis, je n'eus aucun doute que c'étoit une nouvelle affection de la lumière, et que ce phénomène étoit dû à l'absoption des teintes homo-

(1) Ce Mémoire, envoyé par l'auteur à sir Jos. Banks, président de la Société royale, le 17 octobre 1818, a été lu le 12 novembre suivant devant cette Société. (Voyez le cahier de Janvier 1820, page 111).

gènes qui forment la couleur composée du cristal. Je me mis alors à recueillir tous les cristaux naturels ou artificiels qui sont caractérisés par quelques particularités dans leurs couleurs, et à examiner les phénomènes qu'ils présentoient lorsqu'ils étoient taillés sous différens angles avec leur axe, et lorsqu'ils étoient exposés dans différentes positions, à un rayon polarisé. Les résultats que j'ai obtenus pendant ces recherches ont été fort singuliers et inattendus, et je suis persuadé qu'ils jetteront beaucoup de lumière sur cette propriété des corps transparens, qui leur fait retenir et assimiler à leur propre substance une partie des rayons qui les pénètrent, tandis que le reste est libre et transmis abondamment. Comme cette faculté d'absorber la lumière est en rapport avec les axes de double réfraction, je décrirai d'abord les phénomènes offerts par les cristaux à un seul axe, et j'expliquerai ensuite les modifications qu'ils éprouvent lorsque le nombre des axes est augmenté.

SECTION Ire. *Sur l'absorption de la Lumière polarisée par les cristaux à un axe de double réfraction.*

Si sur l'un des côtés d'un rhomboïde de spath calcaire incolore, on fait une ouverture circulaire de telle grandeur que les deux images paroissent distinctement séparées quand on les regarde à travers le cristal, on trouvera, en l'exposant perpendiculairement à la lumière ordinaire, que les deux images sont parfaitement sans couleur et de la même intensité dans toutes les positions du rhomboïde. En sorte que si Q est la quantité de lumière transmise, on aura pour l'image ordinaire $O = \frac{1}{2} Q$, et pour l'extraordinaire $F = \frac{1}{2} Q$.

Lorsque le rhomboïde est exposé à la lumière polarisée, les intensités des images varient avec l'angle azimuthal, que l'axe du rhombïde forme avec le plan de polarisation positive, et peut être représenté par les formules $O = Q \cos^2 a : E = Q \sin^2 a$. Mais puisque $Q \cos^2 a + Q \sin^2 a = Q$, on a $O + E = Q$; c'est-à-dire, que la somme des intensités des deux pinceaux est dans chaque position, égale à toute la lumière transmise; c'est pourquoi les rayons que laisse l'une des images par un changement d'azimuth, ne sont ni réfléchis ni absorbés, *mais passent de suite dans l'autre image*. Les phénomènes ordinaires de la double réfraction ne fournissent en conséquence pas de raison pour supposer que les cristaux, qui possèdent la propriété d'absorber la lumière incidente, le font d'une autre manière que tous les autres corps solides ou fluides.

Si l'on prend un rhomboïde d'une certaine variété de spath calcaire jaune et que l'on s'en serve pour les expériences ci-dessus, on obtiendra une série de résultats entièrement différens. Les deux images se trouveront maintenant différer toutes deux en couleur et en intensité. L'image extraordinaire ayant une teinte jaune-orange, tandis que celle de l'image ordinaire sera d'un blanc jaunâtre. Cette différence de couleur est évidemment en rapport avec l'axe du cristal, et augmente avec l'inclinaison du rayon réfracté, sur la courte diagonale du rhombe. Il y a un maximum dans l'équateur lorsque dans la direction de l'axe, les deux images ont exactement la même couleur et la même intensité. C'est pourquoi, dans chaque position, les teintes combinées des deux images sont exactement la même que la teinte naturelle du minéral. En comparant les intensités des deux images, l'extraordinaire paroît toujours la plus foible, de telle sorte qu'il y a un échange de rayons; et lorsque la force extraordinaire enlève quelques-uns des rayons jaunes de l'image ordinaire O, la force ordinaire prend en même temps pour elle-même quelques-uns des rayons blancs de l'image extraordinaire E; car si cela n'étoit pas ainsi, l'image extraordinaire auroit toujours l'intensité la plus grande, au lieu qu'en conséquence de cet échange de lumière jaune pour la lumière blanche, elle devient actuellement plus foible que l'image ordinaire.

En nommant m et n le maximum des rayons que les images extraordinaires et ordinaires peuvent échanger, et φ l'inclinaison du rayon réfracté, par rapport à l'axe, les intensités pourront être représentées par les formules suivantes, lorsque le cristal est exposé à la lumière commune. $O = \frac{1}{2}Q + \sin^2\varphi m - \sin^2\varphi n$ et $E = \frac{1}{2}Q + \sin^2\varphi n - \sin^2\varphi m$. La valeur de m et de n varie dans les différens cristaux; ils sont toujours de différentes couleurs et dans quelques cas ils sont égaux presque à la moitié de la lumière transmise.

Lorsqu'on expose le rhomboïde à la lumière polarisée, il se développe une série de phénomènes encore plus intéressans. Dans la position où O s'évanouit, E est d'un jaune orangé, exactement le même qu'avec la lumière commune, et dans la position où c'est E, O est d'un blanc jaunâtre, comme ci-dessus. Maintenant, il est évident que dans la première de ces positions, l'image E n'étoit point renforcée par la lumière blanche de l'image évanouie O, autrement elle auroit eu la même couleur que O+E, ou la teinte naturelle du spath; et que dans la seconde position, l'image O n'a pas reçu tout ce qui s'est évanoui de l'image E, au-

trement elle auroit eu la teinte exprimé par O+E, etc., c'est pourquoi il s'ensuit nécessairement qu'une portion du pinceau O a été absorbée dans la première position, et une partie du pinceau E dans la seconde. La quantité de lumière absorbée est un maximum dans les deux positions où a est 0° et 90°, et est égal aux quantités m et n, lorsque les deux images s'échangent. Cependant, à différens angles avec l'axe, elle est mesurée par $\sin^2\varphi\, m$ $\sin^2\varphi\, n$. Lorsque l'angle est donné, la lumière absorbée varie avec l'angle azimuthal a, et peut être trouvée par la formule $T = O\cos^2 a + E\sin^2 a$, ce qui suppose que m et n sont égaux à E et O; d'où lorsque $a = 0°$, $T = O$, ou tout le pinceau E est absorbé. Lorsque $a = 45°$, $T = \frac{1}{2}O + \frac{1}{2}E$, ou la moitié de O et d'E est absorbée, et lorsque $a = 90°$, $T = E$, ou tout le pinceau O est absorbé. Lorsque le cristal absorbant est vu à travers un prisme doué de la double réfraction, les teintes des deux pinceaux Pe et Po seroient données par les formules $Pe = O\cos^2 a + E\sin^2 a$ et $Po = E\cos^2 a + O\sin^2 a$.

Cette propriété que nous venons de décrire comme appartenant au spath calcaire, se retrouve dans les douze autres cristaux qui n'ont qu'un seul axe. La couleur des images ordinaire et extraordinaire, ou des pinceaux absorbés m et n, est indiquée dans la table suivante.

Noms des cristaux.	Couleur, l'axe étant dans le plan de polarisation primitive.	Couleur, l'axe étant perpendiculaire à ce plan.
Zircon............	blanc brunâtre....	brun plus foncé.
Saphir.............	vert jaunâtre......	bleu.
Rubis..............	jaune pâle........	rose clair.
Émeraude..........	vert jaunâtre.... .	vert bleu.
———..........	vert bleu.........	vert jaunâtre.
Béryl bleu.........	blanc bleuâtre....	bleu.
—— vert..........	blanchâtre.......	vert bleuâtre.
—— vert jaunâtre...	jaune pâle........	vert pâle.
Cristal de roche transparent...........	blanchâtre.......	brun foible.
———jaune.......	blanc jaunâtre....	jaune.
Améthyste.........	bleu..............	rose.
———	blanc verdâtre....	rouge rubis.
———	jaune rougeâtre...	*idem.*
Tourmaline........	blanc verdâtre....	vert bleuâtre.
Rubellite..........	blanc rougeâtre...	rouge pâle.
Idocrase...........	jaune.............	vert.

Noms des Cristaux.	Couleur, l'axe étant dans le plan de polarisation primitive.	Couleur, l'axe étant perpendiculaire à ce plan.
Mellite............	jaune...........	blanc bleuâtre.
Phosphate de chaux (lilas)...........	bleuâtre.........	rougeâtre.
———— olive.....	vert bleuâtre......	vert jaunâtre.
———— de plomb..	vert brillant......	jaune orange.
Spath calcaire.......	jaune orangé.....	blanc jaunâtre.

La propriété que ces cristaux possèdent d'absorber des teintes différentes dans différentes positions de l'axe, en rapport avec le plan de polarisation primitive, n'appartient pas à tous les échantillons. Il y a, en effet, plusieurs cristaux de rubis, de saphir, d'émeraude, etc., qui donnent des images ordinaire et extraordinaire de la même couleur; et, dans ce cas, ils sont dépourvus du pouvoir d'absorber la lumière polarisée. Ces deux classes de phénomènes sont invariablement liées, et ont la même origine.

L'extrême généralité de cette propriété est indiquée par le nombre de cristaux de la table précédente, qui embrasse tous les cristaux colorés qui, jusqu'ici, sont connus pour n'avoir qu'un seul axe de double réfraction, excepté le titanite, le molybdate de plomb, le carbonate de fer et de chaux, l'arséniate de cuivre, certains échantillons de sulfate de nickel, et le super-acétate de cuivre et de chaux, dans lesquels je n'ai pu découvrir la propriété d'absorber la lumière polarisée (1).

Les différens minéraux colorés qui ont le cube, l'octaèdre régulier et le dodécaèdre rhomboïde, pour forme primitive (2), sont, comme on devoit s'y attendre, dépourvus de la propriété absorbante; et je n'ai pu non plus la découvrir dans les différens verres colorés qui ont reçu la structure polarisante d'un échauffement rapide, ou par une compression ou une dilatation mécaniques.

Quelques-uns des cristaux précédens, tels que le saphir et l'idocrase offrent différentes couleurs, lorsque la lumière commune est transmise dans des directions parallèle et perpendiculaire à leur axe de double réfraction. Un échantillon de saphir prend une couleur bleue foncée dans une direction, et une verte jaunâtre dans la direction opposée; plusieurs échantillons d'idocrase

(1) Voyez *Trans. phil.*, 1818, p. 211.
(2) *Ibid*, p. 254.

ont une teinte jaune orangée dans la direction de l'axe, et une verte jaunâtre dans celle qui lui est perpendiculaire. La production de deux couleurs dans le même minéral et par la lumière commune, fut aperçue pour la première fois dans l'iolite; et M. Haüy eut l'idée de lui donner le nom de *dichroïte* de cette propriété, dans l'hypothèse que la nature l'avoit limitée à ce minéral. Ce *dichroïsme*, comme on pourroit l'appeler, et qui, d'après ce que j'en sais, n'avoit jamais été observé dans aucun autre minéral que l'iolite et le mica, est, au contraire, une propriété extrêmement commune des corps cristallisés, comme on va le voir dans la section suivante.

SECTION II. *Sur l'absorption de la lumière polarisée par les cristaux doués de deux axes de double réfraction.*

Les phénomènes généraux d'absorption dans les cristaux doués de deux axes, sont presque semblables à ceux qui ont été décrits dans la section précédente; mais la quantité de lumière que les forces ordinaire et extraordinaire échangent est réglée par de nouvelles lois, dépendantes de la situation du rayon incident par rapport aux deux axes de double réfraction. Si O*o* et AB, ligne qui lui est perpendiculaire, sont les deux axes, et PP′ les axes résultans, ou les pôles de non polarisation de la topaze bleue; alors si COD, le plan des axes résultans, est perpendiculaire à celui de polarisation primitive, la lumière polarisée incidente sur la lame en O, sera bleue après la transmission. La teinte bleue conserve son intensité de O en A et B, l'épaisseur de la lame étant supposée se continuer la même; mais comme le rayon incident passe de O en C et D, son intensité diminue graduellement, la lumière devenant de plus en plus blanche avec une légère teinte de rouge, jusqu'à ce qu'il atteigne C et D, où il a la même couleur que celle de la topaze dans la lumière commune. Comme la plaque de topaze est tournée autour du rayon polarisé, la teinte bleue se change en blanc, d'après la loi donnée dans la section précédente, excepté dans la ligne CD, où la teinte est invariablement blanche dans tous les azimuths. Lorsque la lumière polarisée est transmise suivant l'un des deux axes résultans P et P′, les deux teintes divergent du pôle en forme de bande, comme cela est indiqué dans la figure. L'effet en O, ou l'échange de la lumière bleue et blanche, entre les rayons ordinaire et extraordinaire, est en rapport avec l'axe AB seulement, et de même l'effet en A est seulement en rapport avec l'autre axe O. (Fig. I.)

Mais quoique l'axe O*o* ait plus de pouvoir dans la topaze que AB, cependant la valeur de *m* et de *n*, pour chaque axe, ne paroît pas différent; résultat que l'on pouvoit attendre du fait, que ces teintes, dans les différens cristaux, n'ont aucune relation d'intensité avec leurs forces polarisantes. La diminution des teintes *m* et *n*, en passant de O à C et D, est due à l'action de l'autre axe O. Aux points C et D, la lumière bleue seulement peut être transmise, lorsque AB, considéré comme un axe séparé est perpendiculaire au plan de primitive polarisation; et, au même point, la lumière blanche peut seule être transmise, lorsque O, considéré comme un axe séparé de même caractère, est semblablement placé. Il suit de là, que la lumière transmise devra être blanche bleuâtre, comme cela est actuellement, les portions échangées étant comme cela était dans un état d'équilibre.

La table suivante contient les teintes *m* et *n* dans plusieurs cristaux où l'effet sera vu dans chaque azimuth.

Noms des cristaux.	Plan des axes résultans dans le plan de primitive polarisation.	Plan des axes résultans perpendiculaire au plan de primitive polarisation.
Topaze bleu.......	blanc............	pourpre.
——— verte.......	*idem*............	vert.
——— bleue verdâtre..............	gris rougeâtre....	bleu.
——— rose........	rose.............	blanc.
——— rose jaunâtre.	*idem*............	jaune.
——— jaune.......	blanc jaunâtre....	orange.
Sulfate de baryte...		
——— jaunâtre....		
pourpre...........	jaune citron......	pourpre.
——— jaune.......	*idem*............	blanc jaunâtre.
——— orange.....		
jaune.............	jaune............	blanc jaunâtre.
Kyainte...........	blanc............	bleu.
Dichroïte..........	bleu.............	blanc jaunâtre.
Cymophane.......	blanc jaunâtre....	jaunâtre.
Épidote verte olive..	brun............	vert.
——— verte blanchâtre...........	blanc rose........	blanc jaunâtre.
Mica..............	brun rougeâtre....	blanc rougeâtre.

La table suivante montre les caractères de *m* et de *n* dans les cristaux à deux axes; ce que je n'ai pu examiner dans chaque azimuth.

Noms des Cristaux.	Axe du prisme dans le plan de polarisation primitive.	Axe du prisme perpendiculaire au plan de polarisation primitive.
Mica..............	rouge de sang.....	jaune verdâtre pâle.
Acétate de cuivre...	bleu	jaune verdâtre.
Muriate de cuivre (1).	blanc verdâtre....	bleu.
Olivine............	vert bleuâtre......	jaune verdâtre.
Sphène............	jaune............	bleuâtre.
Nitrate de cuivre....	blanc bleuâtre....	bleu.
Chromate de plomb..	orange	rouge de sang.
Staurotide	rouge brunâtre....	blanc jaunâtre.
Augite	rouge de sang.....	vert brillant.
Anhydrite..........	rose vif..........	jaune pâle.
Axinite............	blanc rougeâtre...	blanc jaunâtre.
Diallage...........	blanc brunâtre....	blanc.
Soufre.............	jaune............	jaune plus foncé.
Sulfate de strontiane.	bleu	blanc bleuâtre.
——— de cobalt....	rose.............	rouge de brique.
Olivine............	brun............	blanc brunâtre.

Dans les huit derniers cristaux de cette table, les teintes ne sont pas données en rapport avec aucune ligne fixe.

La suivante contient les caractères m et n dans les cristaux dont le nombre des axes n'a pas encore été déterminé.

Phosphate de fer.....	bleu magnifique (2).	blanc bleuâtre.
Actinolite..........	vert............	blanc verdâtre.
Opale précieuse.....	jaune............	jaune plus clair.
Serpentine.........	vert foncé........	vert plus clair.
Asbeste	verdâtre.........	jaunâtre.
Carbonate de cuivre bleu	bleu violet.......	bleu verdâtre.
Octohédrite........	brun blanchâtre...	brun jaunâtre.

Plusieurs des cristaux précédens qui ont une structure lamelleuse, comme le mica, l'épidote, etc., ou qui ont une transparence imparfaite provenant d'un défaut d'aggrégation de leurs cristaux élémentaires, montrent fréquemment leurs qualités absorbantes, ainsi que leur système de rayons colorés, par leur exposition à la lumière commune. Dans ces cas, celle-ci est analysée en

(1) Ces teintes sont données par rapport à la courte diagonale de la base rhomboïdale.

(2) Lorsque l'axe du prisme est dans le plan de polarisation primitive.

en passant obliquement à travers les lames, de la même manière que si elle avoit été transmise à travers un faisceau de plaques de verre.

Je vais maintenant terminer cette section par l'histoire particulière de quelques phénomènes très-intéressans, qu'offrent quelques-uns des cristaux de la table précédente.

1. *Super-acétate de cuivre.* Lorsqu'on expose un prisme de ce sel métallique aux rayons solaires, de manière que le plan de réfraction soit perpendiculaire à l'axe du prisme rhomboïdal, et que le rayon passe par l'angle du rhomboïde qui a 70°, on observe deux images du soleil, et l'une, celle qui a souffert la plus grande réfraction, est d'un jaune verdâtre, tandis que l'autre est d'un bleu foncé. Cette séparation des deux teintes est plus distincte dans certains prismes que dans d'autres : ce qui tient à la manière dont ils ont été séparés du cristal rhomboïde; et dans certains points d'incidence les deux images ont la même teinte. Lorsque la lame de super-acétate de cuivre est assez mince pour être transparente, elle prend une brillante couleur verte, composée de bleu et de jaune verdâtre. Si on l'expose à la lumière polarisée, de manière à ce que l'axe du prisme rhomboïdal soit dans le plan de la polarisation primitive, la lumière jaune verdâtre sera entièrement absorbée, et le rayon transmis sera d'un bleu foncé. En tournant la plaque autour du rayon polarisé, les rayons jaunes verdâtres reparoîtront, et reprendront graduellement leur première intensité; pendant que les rayons bleus seront absorbés dans la même proportion, jusqu'après un quart de révolution, la lumière transmise sera entièrement jaune verdâtre. Lorsque les faces de la lame sont perpendiculaires à l'un des axes résultans du cristal, la lumière bleue et jaune verdâtre a la forme d'une croix, dont les branches divergent des deux pôles de non-polarisation.

2. *Augite.* En exposant verticalement une lame d'augite brun jaunâtre à la lumière commune, le pinceau transmis a une intensité modérée; en l'inclinant d'un côté, dans le plan de l'un de ses axes neutres, la lumière devient de plus en plus intense, à mesure que l'obliquité s'accroît, nonobstant l'accroissement d'épaisseur dans la direction du rayon. En examinant la lumière avec un prisme de spath calcaire, on trouve qu'elle est entièrement polarisée dans le plan perpendiculaire au plan d'inclinaison. Lorsqu'on incline la plaque dans une direction opposée à la précédente,

l'intensité de la lumière diminue graduellement, jusqu'à ce que la plaque devienne entièrement impénétrable aux plus forts rayons du soleil. Le pinceau, qui s'étoit d'abord évanoui lorsque la lumière étoit analysée avec le spath d'Islande, reparoît alors, et s'accroît graduellement, devenant de plus en plus verte, tandis que l'autre pinceau, qui devient plus foible, se montre de plus en plus rouge, jusqu'à ce qu'à une très-grande obliquité l'un des pinceaux devient parfaitement vert, et l'autre rouge de sang foncé. Par l'exposition à une forte lumière polarisée, le rouge et le vert sont alternativement absorbés, suivant la position de l'axe neutre en rapport avec le plan de la polarisation primitive.

3. *Dichroïte* ou *Iolite*. Ce curieux minéral est connu depuis long-temps pour offrir à la lumière commune une couleur d'un bleu foncé, dans la direction de l'axe du prisme, et une couleur d'un jaune foible ou verte, dans une direction perpendiculaire. J'ai constaté que ces deux couleurs sont celles de ses images ordinaire et extraordinaire, et même que, quand elles sont vues à la lumière commune, elles sont en rapport avec les axes de double réfraction. La dichroïte a deux axes de réfraction extraordinaire, les deux axes résultans étant inclinés l'un à l'autre de 62° 50′ ou de 31° 25′ à l'axe du prisme. Si l'on taille une plaque de dichroïte avec quatre faces parallèles, chacune d'elles est perpendiculaire aux axes résultans, et est inclinée de 31° 25′ à l'axe du prisme; en l'exposant à une lumière ordinaire ou polarisée, de manière à avoir le plan de son axe résultant perpendiculaire au plan de polarisation primitive, on observera les branches de lumière bleue et celles de lumière blanche divergeant d'une manière magnifique de ses pôles P, P′. (*Voyez* la figure 1, qui n'est qu'une représentation fort imparfaite du phénomène.) La lumière blanche devient plus bleue de P et de P′ à O, et plus jaune de P et de P″ à C et à D. Lorsque le plan de l'axe résultant est dans le plan de la polarisation primitive, les pôles P, P′ sont marqués par des taches de lumière blanche; mais, partout ailleurs, la teinte est d'un bleu foncé. Dans le plan CADB, le minéral vu à la lumière ordinaire est jaune, mêlé d'une petite quantité de bleu, polarisé dans un plan opposé. De A et B vers P et P′, l'image jaune devient plus foible, jusqu'à ce qu'elle se change en bleu, et l'image bleue foible est renforcée par les autres rayons bleus, jusqu'à ce que l'intensité des deux images bleues soit presque égale. L'image bleue foible augmente ici d'intensité, à mesure que le rayon incident approche de C et D vers P et P′. De P et P′ à O, l'une des images est blan-

châtre, et l'autre d'un bleu foncé ; mais la blancheur diminue graduellement vers O, où elles sont également bleues (1).

4. *Épidote*. La croix formée à l'axe résultant de l'épidote a ses branches divergentes brunes et d'un vert d'aubier ; on les voit aussi distinctement à la lumière commune qu'à la lumière polarisée. Le vert se change en un blanc verdâtre pâle, à mesure que le rayon s'éloigne de P et P′ à C et D, où il n'est plus divisible en deux pinceaux différemment colorés. En O, les deux pinceaux sont brun et vert, et en A et B ils sont brun et vert plus pâle. Le dichroïsme de l'épidote est distinctement marqué dans la lumière commune ; dans la direction de l'axe du prisme, et à travers deux de ses faces parallèles, sa couleur est orange foncé, tandis qu'à travers les deux autres faces parallèles c'est un vert jaunâtre.

5. *Mica*. Un échantillon de cette substance montre les branches divergentes de P et P′ exactement de la même manière, et cela à la lumière commune, ou exposé à la lumière polarisée, avec le plan de l'axe résultant perpendiculaire au plan de polarisation primitive. Dans ces positions, les branches PA, PB, etc., sont d'un brun foncé, et PC, PO, etc., d'un blanc brunâtre. Lorsque le plan de l'axe résultant est dans le plan de la polarisation primitive, les couleurs des deux branches sont échangées. Le dichroïsme du mica se voit parfaitement dans quelques-uns de ses petits, mais parfaits cristaux. Dans quelques-uns d'eux, la couleur à la lumière commune est jaune verdâtre dans l'axe du prisme, et de couleur de grenat foncé quand la lumière est transmise à travers ses faces.

6. *Anhydrite*. Ce minéral laisse apercevoir son dichroïsme à la lumière commune ; quand elle est transmise dans une direction parallèle aux lames, sa couleur est rose ; mais quand elle tombe dans une direction perpendiculaire, elle est d'un jaune pâle, légèrement teint de rose.

Section III. *Sur l'influence de la chaleur pour modifier le pouvoir absorbant des cristaux.*

Ayant choisi plusieurs cristaux de topaze du Brésil, qui n'éprouvoient aucun changement de couleur par leur exposition à la lumière polarisée, je trouvai qu'en les exposant préalablement à

---

(1) Les deux cristaux de dichroïte que j'ai pu tailler pour montrer ces phénomènes, sont dans le cabinet de Thomas Allan, à l'amitié duquel je dois beaucoup de minéraux dont je parle dans ce Mémoire.

une chaleur rouge, ou même en les faisant bouillir dans l'huile d'olive ou dans du mercure, ils éprouvoient un tel changement dans leur structure, qu'ils offroient alors distinctement le pouvoir d'absorber la lumière polarisée. Je trouvai ensuite une topaze qui avoit l'un de ses deux pinceaux jaune et l'autre rose; en l'exposant à une chaleur rouge, la chaleur agit avec plus de force sur le pinceau extraordinaire que sur le pinceau ordinaire, faisant disparoître entièrement la couleur jaune de l'un, et ne produisant qu'un léger changement sur la couleur rose de l'autre.

Dans la formation de la topaze rose par la chaleur, on a toujours supposé que la couleur jaune étoit alors changée en rose: mais c'est évidemment une erreur, car la couleur rose existe préalablement dans un état de combinaison avec le jaune, et il faut que la couleur se forme, ou qu'elle existe dans celle de l'un des pinceaux produits par la double réfraction. La chaleur ne fait que faire disparoître une couleur, et laisser l'autre presqu'intacte. Ce résultat est d'une grande importance pratique pour les joailliers, puisque ce sera pour eux un moyen de déterminer si une topaze rose a reçu cette couleur artificiellement par la chaleur ou non: car si cette couleur existe dans l'une de ses images, ce qui pourra se voir généralement en l'exposant à un rayon poralisé, il pourra prédire avec certitude le succès de son expérience.

Lorsqu'une topaze a acquis une teinte rose par la chaleur, elle est d'abord parfaitement sans couleur, et elle acquiert cette couleur graduellement par l'action de chauffer; en l'exposant plusieurs fois à une chaleur très-intense, je n'ai jamais pu ni enlever ni modifier cette teinte devenue permanente.

Dans l'intention de constater si la structure absorbante peut être produite par la chaleur, j'ai exposé à une chaleur blanche plusieurs cristaux de spath calcaire jaunâtre. L'action continuée pendant quelque temps, il en résulta une espèce d'opalescence ou d'opacité laiteuse; et la lumière qui servoit à la formation de l'image ordinaire étoit beaucoup plus rouge que celle formée par le rayon extraordinaire. J'ai naturellement attribué cet effet à quelque changement dans l'état de l'acide carbonique, et en continuant l'action de la chaleur et en observant le progrès de la décomposition, j'ai trouvé que, lorsque l'acide carbonique était expulsé d'une pellicule d'environ la 200ᵉ partie de l'épaisseur d'un pouce, la surface était couverte *de vésicules arrangées en lignes droites parallèles à la courte diagonale du rhomboïde*. Ces vésicules ont en général une forme elliptique avec une entaille ou une ou-

verture dans la direction de leur axe transversal, à travers laquelle le gaz s'échappoit. Après que le spath fut tiré du feu, un grand nombre de vésicules creva en produisant un bruit semblable à celui qui accompagne la combustion de l'enveloppe de la fougère, et en enlevant une portion de la pellicule calcaire. Par cet enlèvement, la surface sous-jacente parut recouverte par une série de petites rainures parallèles, et inclinées d'environ 20° 56′ à la courte diagonale. En répétant cette expérience et en saisissant le moment opportun pour retirer le spath du feu, je n'ai jamais manqué d'observer le fait de l'arrangement et du crevement des vésicules; et je n'hésite pas à conclure que l'acide carbonique est disposé par plans qui passent à travers l'axe du cristal; résultat que j'ai déjà autrefois obtenu en expliquant les phénomènes de la double réfraction. Cette méthode d'étudier la structure des corps en les observant dans le procédé de leur désintégration, pourra sans doute avoir une application très-étendue dans les recherches chimiques et minéralogiques.

Les observations contenues dans ce qui précède indiquent d'une manière nullement équivoque, que les parties colorantes d'un cristal, au lieu d'être dispersées indifféremment dans toute leur masse, ont un arrangement en rapport avec les forces ordinaire et extraordinaire qu'elles exercent sur la lumière. Dans quelques échantillons, le médium extraordinaire est teint des mêmes particules colorantes, et en même nombre que le médium ordinaire; mais dans d'autres échantillons du même minéral, le médium extraordinaire est ou teint avec un nombre différent de particules de la même couleur, ou avec une matière colorante entièrement différente de celle du médium ordinaire. Dans certains échantillons de topaze, la matière colorante de l'un des médium est plus aisément diminuée que celle de l'autre; et dans deux échantillons d'émeraude, la matière colorante qui colore le médium ordinaire dans l'un, est celle qui teint le médium extraordinaire dans l'autre, *et vice versâ*.

Tous ces cristaux, dans lesquels la matière colorante de l'un des médium diffère soit en caractère soit en intensité, possèdent la propriété d'absorber les deux teintes d'après les lois déjà mentionnées; mais il y a aussi des raisons de penser que la lumière polarisée souffre la même espèce d'absorption dans les cristaux dont les deux images ont la même teinte, et même dans ceux qui sont entièrement sans couleur.

MÉMOIRE

Sur l'Application de la Météorologie à l'Agriculture, et sur l'établissement d'une correspondance pour les progrès de cette Science. Adressé au Conseil d'Agriculture et à l'Académie royale des Sciences, en novembre 1819;

PAR L.-A. D'HOMBRES-FIRMAS,

Chevalier de la Légion-d'Honneur, Membre de plusieurs Sociétés savantes nationales et étrangères, Maire de la ville d'Alais.

L'ÉTUDE des Météores et de leur influence sur les productions de la terre est d'une très-haute importance, surtout pour l'agriculteur.

Celui qui voudroit calculer les revenus d'un domaine rural, après avoir examiné la situation, la nature des terrains et les plantes qui y croissent spontanément, compté le nombre des pieds d'arbres de chaque espèce, mesuré l'étendue des bois, des champs arables et des prairies, n'aurait encore que des données insuffisantes, s'il n'avait égard à la hauteur, à l'exposition des terres; s'il ne pouvait apprécier la température de chaque saison, savoir combien durent les chaleurs, à quelle profondeur pénètre la gelée, si les vents et les pluies sont fréquens, et dans quel temps, etc.

Ce n'est pas seulement pour l'introduction d'une culture nouvelle, pour choisir l'exposition qui conviendroit le mieux à un arbuste exotique, qu'on a besoin d'étudier le climat; chacun sait que les travaux des champs les plus ordinaires, le succès de nos récoltes, l'état de santé et la propagation des troupeaux et des autres animaux que nous élevons, dépendent le plus souvent du temps qu'il fait. Nous ne pouvons pas le changer, c'est très-sûr; il ne dépend pas de nous de faire pleuvoir lorsque la campagne est desséchée, d'empêcher les gelées, d'écarter la grêle; mais nous pourrions, par l'étude de la Météorologie, non pas prédire, mais présager avec assez de certitude les modifications de l'atmosphère et souvent assez à l'avance pour en profiter.

En consultant les instrumens qui indiquent ou mesurent ces

modifications, on peut choisir un jour pour greffer de jeunes châtaigniers ou une plantation de mûriers, opération manquée s'il pleut ou s'il fait du vent après; lorsqu'on a fauché une prairie, on peut hâter la dessication du foin, ou ne pas le retourner, si l'on juge qu'il doit pleuvoir bientôt; lorsque vers la fin d'une éducation de vers à soie, on a besoin de beaucoup de feuilles, on saura prévoir un orage et les recueillir à l'avance; enfin, pour labourer, fumer, semer, planter, on pourra choisir le temps le plus convenable.

Le cultivateur météorologiste, après avoir suivi long-temps la marche de ses instrumens, étudié l'ordre des variations atmosphériques en rapport avec eux, déterminé le climat de son pays, pourra, avec assez de probabilité, conclure de ses observations si l'année ou telle saison de l'année sera sèche ou humide, l'hiver rigoureux, les chaleurs considérables, si la végétation sera précoce, les récoltes abondantes; et il réglera ses travaux en conséquence.

Je ne m'étendrai pas davantage sur l'utilité de la Météorologie et de son application à l'agriculture, personne ne la conteste. D'où vient donc que cette science a fait si peu de progrès? quels seroient les moyens de contribuer à son avancement? Je vais tâcher de répondre en peu de mots à ces deux questions: « Si l'on considère » toutes les causes qui troublent l'équilibre de l'atmosphère, sa » grande mobilité due à sa fluidité et à son ressort, l'influence du » froid et de la chaleur sur son élasticité, l'immense quantité de » vapeurs dont elle se charge et se décharge alternativement, enfin » les changemens que la rotation de la terre produit dans la vitesse » relative de ses molécules, on ne sera point étonné de l'incon- » stance et de la variété de ses mouvemens, qu'il sera très-difficile » d'assujétir à des lois certaines. » Ainsi s'exprime celui qui a tracé les lois de la mécanique céleste; peut-on être surpris que les grandes questions de la Météorologie ne soient pas encore résolues, quand on les a traitées si légèrement!

La Météorologie fut à la mode à différentes époques; on faisait des observations de tout côté; il y en avoit sans doute de bonnes, mais un grand nombre d'autres étoient mal faites, même dans ces derniers temps! On employait des instrumens défectueux, ou s'ils étoient bien faits et sur de bons principes, ils ne parloient pas dans le même langage; on observoit à des heures différentes, et malheureusement on recueilloit tout, on comparoit ce qui n'étoit pas comparable, et on en prenoit le *medium!* On se hâta d'expliquer, par le mouvement des astres, les variations de l'atmosphère qui dépendent de tant de causes compliquées; on bâtit des systèmes, et comme on y employa des matériaux de mauvaise qualité ou mal

assortis ensemble, ils s'écroulèrent. L'une des sciences les plus importantes resta dans l'oubli, je dirai presque dans le mépris! parce que ses partisans exagérèrent ses avantages, qu'ils se pressèrent trop d'en faire des applications. Ceux qui ne cherchoient que des *prédictions* dans l'étude de la Météorologie, l'abandonnèrent; et ce qui la jeta le plus dans la défaveur, c'est que des personnes estimables et fort instruites d'ailleurs, regardèrent les observations météorologiques comme une chose oiseuse; mais les noms des savans qui ont continué à s'en occuper sont une preuve sans réplique du contraire.

Aujourd'hui, les instrumens ont été portés au plus haut point de perfection; la manière de rédiger les observations, d'en présenter les résultats, est très-bien raisonnée; que faut-il de plus pour que la Météorologie devienne une science exacte? S'entendre d'abord, faire partout simultanément et sur le même plan des observations suivies et les communiquer à une commission chargée de les examiner et d'en débrouiller les effets qui appartiendroient à des causes locales ou accidentelles, et de rechercher s'il y a quelque régularité, quelque périodicité dans les principales variations atmosphériques.

Je ne décrirai point ici les instrumens météorologiques ni les précautions qu'il faut apporter pour les observer, qu'on trouvera dans divers ouvrages; je dirai seulement qu'il en est plusieurs susceptibles de se déranger; que les eût-on demandés au plus habile ingénieur, avant de s'en servir il convient de les éprouver; qu'avant de publier ses recherches, et si l'on aspire à la confiance des savans, il faut leur apprendre comment on les a faites, entrer dans les plus petits détails sur la construction, les divisions, le placement des instrumens et appareils qu'on emploie, sur les heures où sont faites les observations, la forme des registres dans lesquels on les note, et la manière dont on les calcule pour les réduire à une expression moyenne. C'est faute d'avoir ces connoissances, qu'un grand nombre de tableaux météorologiques sont devenus inutiles.

Deux thermomètres de mercure, portant la même graduation, tous deux à l'air libre et à l'ombre, ne marcheront pas ensemble, si leurs boules ne sont pas de même grosseur, que l'une soit noyée dans la monture, l'autre isolée. Deux baromètres semblables et parfaitement placés à la même élévation, ne paraîtront pas d'accord, si l'un est dans un appartement où il y ait du feu et l'autre à l'air dans une galerie. Deux hygromètres du même auteur, n'indiqueront pas en apparence le même degré d'humidité.

Puisque des instrumens que je suppose comparables, chez le même

même physicien et visités ensemble, présentent des différences jusqu'à ce qu'il en ait indiqué les causes et les corrections qui les font disparoître; il est bien nécessaire, je le répète, que chaque observateur fasse connoître les siens avec détail. Les thermomètres peuvent être à l'esprit-de-vin ou au mercure, porter des échelles différentes, les baromètres peuvent être à siphon ou à cuvette, les cuvettes et les tubes être plus ou moins larges, etc.; il ne suffit donc pas de dire qu'on emploie d'excellens instrumens, qu'ils sont construits par les ingénieurs les plus renommés.

Il en est de même des méthodes d'observations; il faut donner des détails sur celle que l'on suit et ne pas se contenter de publier la récapitulation de ses tableaux, si l'on veut être utile. « La cou-» tume de ne publier les observations météorologiques que par » extrait, dit Van-Swinder, nuit beaucoup aux progrès de la Mé-» téorologie. »

La moyenne hauteur du mercure observée dans une autre ville, nous indique bien si elle est plus ou moins au-dessus de la mer que celle où nous habitons. Nous voyons par les récapitulations insérées dans les recueils académiques, que telle contrée est plus chaude ou plus froide que telle autre; qu'il pleut davantage dans un pays, qu'il fait plus de vent ailleurs. On a bien déterminé pour un lieu donné l'heure la plus chaude, la plus froide, la plus humide; les époques des variations extrêmes du baromètre et ses oscillations diurnes sont bien connues; la correspondance de ses variations régulières à de grandes distances est bien établie; les géologues trouveront dans leurs voyages des observations comparables pour la plus belle application qu'on puisse faire du baromètre, etc. C'est sans doute très-intéressant, mais la Météorologie, comme science, ne se perfectionnera que « par la combinaison » soigneuse de tables exactes d'observations faites dans toutes » les parties du monde, par des recherches étendues sur la nature » de l'atmosphère et une connoissance précise des changemens » chimiques qui s'y opèrent. »

La plupart des anciennes observations ne peuvent point être rapprochées, à cause des défauts des instrumens, et de très-bonnes observations modernes ne peuvent l'être, parce qu'elles sont faites sur des plans différens. « C'est ainsi, dit M. Ramond, » que cent années d'observations faites avec un dévouement et » une persévérance admirables sont réellement perdues pour la » science et ne fournissent que des données illusoires au physi-» cien qui interroge l'expérience de ses devanciers. Tâchons que » ces pertes soient les dernières, et fournissons à nos successeurs

» des points de comparaison moins équivoques. » Convenons d'un plan uniforme de recherches; mais quel est le meilleur?...... Celui de M. Ramond que j'ai adopté, en y ajoutant plusieurs colonnes supplémentaires, me semble le plus parfait. Les polygones graphiques dont les ordonnées représentent la marche des instrumens, me paroissent le meilleur moyen de les comparer; mais je dois convenir que la masse de faits consignés dans les Annales de l'Observatoire de Turin, que la suite d'observations sur lesquelles sont fondées les moyennes de Genève, sont d'un autre côté bien précieuses.

Un savant naturaliste déclara inutiles tous les tableaux météorologiques qui ne seroient pas conformes aux siens! Peu d'observateurs l'imitèrent et ce ne fut pas par obstination..... Chacun tient à sa méthode et chaque méthode a certainement ses avantages; le météorologiste possesseur d'un recueil d'observations qui datent de quelques années, l'augmentera plutôt que d'en commencer un autre sur un nouveau plan. Celui qui cherche à déterminer le climat de son pays, ceux qui veulent vérifier si après telle période, les phénomènes atmosphériques reparaissent dans un certain ordre, craindroient de perdre le fruit de leurs travaux passés, s'ils changeoient de marche. Qu'importe que mon tableau soit ou non conforme aux vôtres, dirais-je aux partisans des diverses hypothèses? Si je puis en extraire pour l'un la marche diurne du mercure aux heures critiques; pour l'autre les oscillations moyennes du baromètre et la marche du thermomètre; pour celui-ci, les variations extrêmes et moyennes de tous mes appareils, le nombre des jours couverts et des beaux jours, le vent dominant, la quantité de pluie tombée; pour celui-là, le rapport des points lunaires avec les températures; pour l'agriculteur, celui des époques naturelles avec les phénomènes atmosphériques; pour le médecin, la constitution sèche ou humide, les vents et les brouillards qui peuvent avoir amené certaines maladies régnantes.

Si sans blâmer le plan des divers observateurs, au lieu de leur proposer d'y renoncer, on leur demandoit d'ajouter quelques colonnes à leurs tableaux, de faire quelques observations nouvelles, indépendamment de leurs observations habituelles, aucun, j'en suis certain, ne s'y refuseroit; tous avec empressement travailleroient à atteindre le but général de la Météorologie, sans abandonner pour cela le but particulier qu'ils s'étoient d'abord proposé : tous sont bien convaincus que cette science ne peut être perfectionnée qu'en réunissant, en confrontant des observations simultanées et comparables faites dans tous les climats.

L'électeur palatin et l'Académie de Manheim qu'il fonda, seront à jamais célèbres dans l'histoire de la Météorologie, par les instructions, les instrumens et les lumières qu'ils répandirent dans le monde savant; mais à cette époque on ne connoissoit pas comme à présent les propriétés de l'air et l'art des expériences.

Il est bon de remarquer que la première idée d'une correspondance météorologique appartient à un français et date de la découverte des variations du baromètre. En 1649, Perrier, beau-frère de Pascal, tâcha « d'avoir des observations qui fussent faites » en d'autres lieux bien éloignés les uns des autres et qui » fussent toutes faites en même temps, afin de voir si on pou» voit decouvrir quelque chose en les confrontant les unes aux » autres. » Un de ses amis, à Paris, l'ambassadeur en Suède et Descartes, lui adressèrent des observations à Clermont, l'année suivante.

Si la proposition que M. de Lamarck avoit faite au gouvernement en 1801, avoit eu quelque suite, nous connaîtrions peut-être aujourd'hui l'influence du soleil et de la lune sur le fluide qui nous entoure. Ce savant ne concevoit pas, disoit-il alors, « *Comment on avoit pu négliger long-temps l'établissement d'une* » *correspondance météorologique !* » Il est bien plus étonnant qu'on ne s'en soit pas occupé depuis, sous un Monarque protecteur des sciences, dans le pays et dans le siècle où elles fleurissent le plus! Il n'appartient pas à un amateur de provoquer un tel établissement, mais ne m'est-il pas permis de me joindre à tous ceux qui cultivent la Météorologie, pour demander à l'Institut de France de faire pour cette science ce qu'il a fait pour toutes les autres, que ses membres ont portées au plus haut degré? Ne seroit-il pas digne de la première des sociétés savantes d'établir une correspondance météorologique « *dans les* » *deux hémisphères et sous tous les degrés de longitude et de lati-* » *tude*, » comme le disoit Kirwan?

En attendant que ce vœu se réalise et que la théorie météorologique soit perfectionnée, on peut en faire des applications utiles. Quoique les lois qui régissent les phénomènes météorologiques ne soient pas bien connues, leur influence sur la végétation, sur nos travaux champêtres et nos récoltes peut être étudiée dans différens climats. La comparaison de ces observations tourneroit à l'avantage de la science elle-même, et l'agriculture en profiteroit également.

Jamais l'occasion ne fut plus favorable pour établir un correspondance géorgico-météorologique; j'ose la proposer à un mi-

nistre qui a fixé l'attention de Sa Majesté sur l'agriculture, comme *base première de la prospérité publique ;* au conseil formé par ses soins *des hommes les plus distingués dans les diverses parties de l'économie rurale.* Que les membres correspondans de ce conseil, ou seulement ceux d'entre eux qui déjà se livrent par goût à la Météorologie, lui adressent annuellement leurs observations, qu'ils en reçoivent en échange des instructions et des instrumens pour mieux faire, pour que nos résultats ne diffèrent plus que par la latitude ou la situation de nos demeures, ou par quelques causes accidentelles que nous finirons par signaler. Quel puissant stimulant ne trouverons-nous pas dans le désir de répondre au choix de Son Excellence et d'être compris sur la liste qu'elle doit *présenter au Roi de ceux qui se seront distingués par leurs travaux et leurs succès !*

FIN DE LA NOTICE

Sur quelques coupes de terrain exposées naturellement en Ecosse;

PAR M. le Dr A. BOUÉ.

Au nord de la montagne d'Athur Seat, dont j'ai détaillé la structure précédemment, s'élève à peu de distance la colline de Calton, qui atteint la hauteur de 350 pieds au-dessus du niveau de la mer et présente un grand escarpement des côtés de l'ouest, du nord-ouest et du sud-ouest, tandis qu'ailleurs on descend par une pente douce de son sommet dans la plaine environnante.

Quoique l'on ne voie pas sur quoi repose cette éminence, cependant sa position, la nature de ses roches et leur inclinaison à l'est, paroissent la lier intimement à la série de couches de dolérite dont nous avons parlé, et sa base pourroit peut-être même se rapprocher assez de notre sixième couche trappéenne.

On trouve en effet au pied de l'escarpement du mont Calton une roche trappéenne verdâtre rendue porphyrique par quelques cristaux de feldspath, et dont la nature est à peu près la même que celle de notre sixième couche. L'épaisseur de cette masse

paroît égaler ou peut-être surpasser celle des couches décrites, car l'on a retrouvé cette même roche trappéenne à 80 pieds au-dessous des plus basses rues d'Edimbourg, situées au pied du mont Calton, et on la voit recouverte par deux alternations de la même roche avec une autre semblable, verdâtre ou grise-noirâtre qui prend l'apparence d'une brèche, parce qu'elle est traversée de nombreux petits filons calcaires qui semblent la diviser en portions séparées, et se trouvent quelquefois mélangés des particules verdâtres un peu terreuses qui constituent ces singulières roches.

Le sommet de la colline est encore formé par des masses analogues, d'une couleur noirâtre, verdâtre ou grise-violâtre qui tantôt sont rendues légèrement amygdaloïdes par des concrétions calcaires, et tantôt renferment outre un grand nombre de noyaux et de petits filons calcaires, des cristaux ou des portions de cristaux de feldspath jaunâtre et rougeâtre, des pyroxènes verdâtres et noirâtres fort décomposés, et du fer titané et sulfuré, plus rarement l'on y rencontre aussi des petits amas d'anthracite, d'analcime et de strontiane sulfatée.

C'est au-dessus de ces roches, dont la partie supérieure a de nouveau l'apparence d'une brèche, et dont la nature paroît en général être celle d'une singulière dolérite ou d'une roche feldspathique terreuse décomposée, que l'on voit reposer plus de huit alternations d'argile schisteuse bitumineuse et de wacke, J., ou d'une roche grise-verdâtre qui paroît n'être qu'une déposition terreuse des substances composant la base des roches verdâtres précédentes.

L'argile schisteuse bitumineuse contient des petits lits ou rognons de fer carbonaté lithoïde et semble passer souvent dans la wacke qui n'en est séparée qu'une seule fois par un grès compacte. L'épaisseur des roches schisteuses n'égale jamais celle des couches de wacke qui varie depuis quelques pieds à 25 et 34 pieds, tandis que les autres couches n'atteignent guère au-delà de 10 pieds.

Cette série intéressante est recouverte par des grès grisâtres et rougeâtres, des grès quartzeux et une variété de poudingue composé de fragmens de quartz, de feldspath, de jaspe et de schiste siliceux (*Flintyslate*, J.) réunis par une base de même nature à grains plus fins. Quelques-unes de ces couches ont une épaisseur variable.

Tout le reste du terrain, entre le mont Calton et la mer,

paroît occupé par des grès houillers recouverts d'alluvions anciens, et traversés par un filon d'une variété de dolérite (*Greenstone*) où les parties noirâtres produisent par leur dissémination singulière, tantôt une roche très-foncée et tantôt au contraire une roche composée presqu'uniquement de feldspath compacte grisâtre ou rougeâtre; l'on y rencontre de petits amas et filons de chaux carbonatée et de fer sulfuré; et différentes carrières qu'on y a ouvertes, ont montré que sur un espace de deux milles, sa largeur varioit de 40 à 70 pieds, et qu'il s'en détachoit des petits filons qui se terminoient dans les roches houillères après les avoir coupées ou après s'être intercalés pendant quelque temps entre leurs feuillets (1).

L'île d'Inchkeith, placée dans le Forth, au devant du port de Leith, présente encore un bel exemple de roches dites trappéennes superposées aux roches houillères, car l'on y voit au-dessus de calcaires compactes grisâtres, renfermant des restes d'encrines et alternant avec des marnes calcaires (*Indurated Marl*, J.) et des argiles schisteuses et bitumineuses, une masse consistant en roches de wacke grise-verdâtre auxquelles les petits filons calcaires donnent une apparence arénacée et en d'autres roches semblables à celles qui forment le sommet du mont Calton.

Après avoir décrit ces nombreuses coupes naturelles du terrain houiller, nous allons faire voir que les autres formations écossaises en présentent aussi de très-intéressantes, qui sont si bien exposées, qu'il n'y a guère qu'une ou deux de ces grandes masses minérales dont on ne connoisse pas bien la structure ou la véritable place dans la série des terrains.

En effet, le grès rouge (*Old red Sandstone*, J.) qui est à l'ordinaire au-dessous des grès houillers, et qui remplit avec eux les cinq grandes vallées du midi de l'Ecosse, formées par les chaînes de la grauwacke, ainsi que le grand détroit qui sépare les Grampians de ces dernières montagnes, se trouve traversé par des rivières ou taillé par la mer, de telle manière qu'on peut y suivre toutes ses variétés, et sa superposition sur la formation de la grauwacke est évidente dans plusieurs endroits, parmi lesquels je me contenterai de citer les belles sections sur la côte du comté de Haddington, non loin de Dunglass, au sud de Dunbar, où

---

(1) Voyez, pour le détail, le Journal philosophique d'Edimbourg, vol. I, 1819: de semblables filons se voient encore ailleurs en Ecosse et en Angleterre où on les a mal à propos confondus avec les filons basaltiques plus récens.

le grès rouge repose sur la grauwacke proprement dite, tandis que sur le bord méridional des Grampians et sur toute la côte orientale de l'Ecosse, où cette roche abonde, des poudingues grossiers remplacent au-dessous d'elle la grauwacke qui ne paroît être cependant qu'une modification d'un dépôt de la même époque (1).

Dans quelques localités, cette bande de poudingues est très-mince, ou même des grès rouges alternant avec des poudingues se trouvent en contact avec les roches primitives; ainsi l'on voit près de Ranza, dans l'île d'Arran, des couches de mica schiste, inclinant au S.-E. sous un angle de 45°, surmontées de couches dont l'inclinaison est de 45° au N.-O., et dont les roches sont des grès rouges passant souvent en poudingues et alternant deux fois avec un calcaire compacte dans le voisinage des roches plus anciennes.

Presque toute la partie de l'Ecosse au nord d'une ligne tirée de Stonehaven à la Clyde, étant occupée par des chaînes de montagnes primitives, abondantes en vallées transversales et en rivages escarpés, l'on peut encore y étudier aisément une portion de la charpente de ces roches antiques; ainsi en remontant les vallées du lac Lomond, de la Tay ou les défilés au nord de Callender, l'on trouve que les roches primitives les moins anciennes sont des roches chloriteuses ou talqueuses à feuillets de quartz laiteux renflés çà et là, et plus ou moins épais, et l'on voit paroître au milieu d'elles quelques couches de schiste argileux traversé de petits filons de quartz, accompagné souvent de fer oligiste écailleux, B. (*Micaceous Ironore*, J.) de chaux carbonatée magnésifère, et de feldspath lamelleux, substances qui se retrouvent toutes, à l'exception du fer oligiste, dans les premières roches où la chaux carbonatée magnésifère et le feldspath sont souvent disséminés, tandis que le quartz qui les diversifie, par sa quantité, y forme en outre des petits filons.

---

(1) Comme élève de M. Jameson, je suis loin de partager l'opinion des géologues qui appellent grauwacke toutes les roches arénacées classées dans le terrain qui porte ce nom; je ne donne au contraire cette dénomination qu'à la roche qui contient dans une base de schiste argileux, des fragmens de quartz, de schiste argileux et siliceux avec quelques grains de feldspath et assez d'écailles de mica; les autres roches aggrégées de cette formation sont pour moi des poudingues ou des brèches dont j'indique la nature très-différente de la pâte et des fragmens; cette distinction, fondée sur la composition de ces roches, me paroît importante pour la théorie de la formation de ces aggrégats, et elle rentre bien dans les idées de la classification des roches de M. Brogniart.

Cette série de roches qui se revoit ailleurs, repose évidemment sur des mica-schistes où le mica passe au talc et dont les feuillets sont souvent contournés en grand. Entre ces dernières roches empâtant des grenats dodécaèdres et des tourmalines schorls, sont intercalées quelques couches subordonnées de diabase siénitique ou abondante en feldspath compacte, comme sur les bords du lac Lomond, puis plus loin paroissent en outre des couches d'amphibolite schisteuse, de calcaire saccaroïde, et le mica des schistes perd son aspect talqueux. Telles sont les apparences que présentent toutes les vallées transversales précédentes, et dans celle de la Tilt, près de Blair-Athol, l'on voit dans la partie inférieure au-dessous des roches précédentes, les mica schistes avec des couches subordonnées de quartz, de calcaire, d'une variété de gneis et d'amphibolite, reposer sur la siénite, voisine du distinct granitique de Bremar, tandis que dans le haut de cet intéressant vallon, la siénite et la formation du mica-schiste en font, par leur séparation, une vallée longitudinale.

Au nord des Grampians, l'ordre d'antériorité des roches primitives paroît être un peu différent, comme semblent le prouver beaucoup d'observations; mais comme ces résultats ne sont appuyés que de peu de coupes naturelles, des détails à ce sujet seroient déplacés ici, je me contenterai de dire qu'il y a çà et là des terrains de gneis, qui sont quelquefois métallifères et qu'une formation de roches porphyriques à base de feldspath compacte, souvent amphiboleux, paroît recouvrir certaines assises supérieures du mica schiste (1), ou du moins s'élever en montagnes dans leur voisinage.

Après cet examen de la superposition de la plupart des formations écossaises et de plusieurs de leurs masses principales, nous terminerons cette notice en ajoutant que le terrain basaltique, si abondant dans les îles Hébrides, repose évidemment en grande partie, sur le grès rouge et sur un grès postérieur, et moins souvent sur quelques roches plus anciennes, et nous finirons par le détail de deux coupes qui serviront de résumé de l'ordre d'antériorité des masses minérales occupant le plus de place en Ecosse.

La première se voit sur le rivage du comté de Banff, entre la ville de Banff et un point à quelque distance à l'ouest de Portsoy, les couches y courent du S.-O. au N.-E. et y ont en général une inclinaison assez forte.

---

(1) D'après M. Macknight, Voy. *Mem. of the Werner. Society*, vol. I.

A

A l'ouest de la première ville, la côte ne présente d'abord que des mica-schistes passant aux talc-schistes ou aux schistes argileux et alternant quelquefois avec de l'amphibolite (*Hornblende Rock*, J.); à l'embouchure de la Boyne, des couches de calcaire saccaroïde viennent à paroître; plus loin les mica-schistes contenant quelquefois des grenats renferment ou des couches subordonnées quartzeuses, ou des petits filons granitiques considérables dont l roche grossière a une grande tendance à produire du granite graphique et empâte beaucoup de cristaux de tourmaline schorl.

Près de Portsoy, l'on voit succéder à ces roches la série suivante de couches presque verticales : une amphibolite mélangée de quartz et de mica et traversée dans plusieurs endroits par des petits filons granitiques dont l'épaisseuur varie de quelques pouces à 8 à 9 pieds, et dans lesquelles le feldspath blanchâtre ou rougeâtre forme avec le mica ou le quartz, des roches granitoïdes.

Deux couches de serpentine séparées par une seconde couche d'amphibolite offrant les mêmes accidens que la première et se fondant avec la seconde couche de serpentine, tandis qu'on observe entre cette roche et la première de ces couches une petite masse de calcaire saccaroïde.

Deux couches de calcaire saccaroïde grisâtre de 15 à 20 pieds d'épaisseur, entre lesquelles sont intercallées une couche mince de talc-schiste et une autre de quartz, roches qu'on retrouve disséminées dans la seconde couche de calcaire.

Une couche de talc-schiste qui auprès de la masse calcaire est une roche talqueuse traversée de petits filons de quartz, tandis qu'auprès de la couche de serpentine qui lui succède, le quartz y est la partie dominante.

Après ces belles couches de serpentine (1) qui renferment de la diallage métalloïde et chatoyante, et de petits amas ou petits filons de fer oxidulé et chromaté, de talc, d'amphibole grammatite,

---

(1) La serpentine, qui se trouve dans ce cas-ci au milieu des assises supérieures du mica-schiste avec d'autres roches talqueuses, reparoît encore dans des roches de formation bien plus récente, puisqu'elle est associée avec l'euphotide au milieu des grauwackes, entre Girvan et Ballantrae, dans le comté d'Ayr, apparence analogue à celle d'un granite siénitique contenant de petites druses de quartz hyalin, accompagnant des diabases et des roches de feldspath compacte dans un terrain semblable du comté de Haddington. Voyez *Mem. Wern. Soc.*, vol. I, p. 126.

d'asbeste commun, d'amiante et de liége de montagne; l'on arrive à un talc-schiste passant au mica-schiste, puis à une couche de calcaire saccaroïde blanchâtre ou grisâtre de 12 pieds d'épaisseur, et qui se mélange avec la roche précédente et est suivie d'alternations de mica-schistes, de talc-schistes et d'amphibolite schisteuse au-delà desquelles l'on ne se trouve pas éloigné des poudingues et du grès rouge qui forment presque toute la côte de la grande baie de Murray (1).

Ma dernière coupe est exposée le long de la côte, entre Aberdeen et Dundee d'une manière merveilleuse, parce que toutes les couches, comme toutes les chaînes de montagne de l'Ecosse, courant du sud-ouest au nord-est, l'on ne pourroit pas en désirer une section plus parfaite.

Au nord et à l'est de la ville d'Aberdeen est un district granitique, qui se présente sous la forme de petites éminences d'un granite à feldspath gris blanchâtre et à mica brun noirâtre, contenant çà et là quelques cristaux d'amphibole et même de titane silicéo-calcaire et renfermant quelques filons de manganèse oxidé métalloïde gris, H., circonstances qui jettent du doute sur l'âge de cette roche. Dans le lit de la rivière du Don, des mica-schistes s'appuient contre ce granite, et au sud de la rivière Dee, l'on ne voit au promontoire de Nigg, que des variétés de gneis traversés de petits filons considérables remplis par différens mélanges des parties constituantes du granite: les accidens que présentent la terminaison de ces petits filons, leur largeur variée, leurs reticulations, nous engagent à ne les regarder dans l'état actuel de la science, que comme des espèces d'amas semblables à ceux qu'on voit dans les gneis ou mica-schistes de Garviemore, de l'île d'Arran, du lac Kenmoor, etc.

Ces roches passent peu-à-peu en mica-schistes qui contiennent d'abord des amas feldspathiques et des petits filons granitiques, et présentent ensuite une longue série de couches de cette roche dans sa pureté; malheureusement leur examen est rendu difficile par un rivage le plus souvent coupé à pic. Mais non loin de Cowie, le mica devient légèrement talqueux, et à une demi-lieue de Stonehaven, des roches de chlorite schisteuse et des roches talqueuses ou chloriteuses à feuillets de quartz renflés çà et là, viennent à former, avec quelques couches de schiste argileux et des lits d'une variété de pierre de Lydie, les dernières roches primitives.

---

(1) Voyez *Travels in Scotland*, par M. Jameson, vol. II, p. 270.

Sur la côte septentrionale de la baie de Stonehaven, l'on voit une couche feldspathique assez épaisse, dont la base rougeâtre ou brune-violâtre, est en partie compacte et en partie terreuse, et contient des cristaux et des portions de cristaux de feldspath lamellaire blanchâtre, associé avec des grains de quartz transparent et du mica souvent en lames hexagonales. Cette curieuse roche se trouve mélangée de fer oxidé rouge ocreux, Brogn. (*Ochry Ironstone,* J.) dont la dissémination irrégulière produit tantôt une roche brune rougeâtre ou même tachante, et tantôt une roche beaucoup moins foncée, traversée de nombreux petits filons de fer oxidé rouge luisant ou compacte, Brogn. (*scaly, or compact, red Ironstone,* J.), qui lui donnent d'autant plus facilement l'aspect trompeur d'une brèche, que la chaux carbonatée et une variété de quartz rubigineux, Broch. (*Ironflint,* J.), et 'néopètre, Broch. (*Splintery Hornstone,* J.) viennent en augmenter la bizarrerie.

Sur cette roche (1) repose une belle succession de couches de poudingues peu grossiers, dont la pâte verdâtre, jaunâtre ou rougeâtre contient des petits fragmens de roches primitives et assez de grains de quartz et d'écailles de mica; ces roches, d'abord assez schisteuses, alternent, au nord de Stonehaven, avec des grès très-fins, bruns-rougeâtres, que de nombreuses paillettes de mica rendent très-feuilletés, et leur inclinaison au S.-O. est si forte, qu'elle approche de la position verticale pour s'en éloigner ensuite d'autant plus, que ces roches sont situées loin de la formation primitive.

Dans le port de Stonehaven, il y a des poudingues rougeâtres peu grossiers et assez mélangés de mica, qui sont bientôt remplacés par d'autres roches semblables, composées de blocs de roches primitives, parmi lesquelles les plus dures, telles que les porphyres, le quartz, etc., sont les plus abondantes, et dont la grosseur varie de celle d'un œuf de pigeon à celle d'un boulet;

---

(1) La dernière variété de cette roche en rappelle une fort semblable qui se trouve à Dunbar, sur le côté méridional du grand détroit, entre la chaîne des Grampians et celle du midi de l'Ecosse; elle y forme une couche d'une belle teinte rougeâtre; elle est divisée en prismes composés de boules aplaties placées les unes sur les autres, et elle supporte une grande série de couches qui, dans le petit port de cette ville, m'ont offert plus de 54 couches de grès rougeâtres ou grisâtres, tachetés de rouge ou de brun rougeâtre, alternant avec des grès calcaires ou des calcaires siliceux, et renfermant une douzaine de lits d'une roche feldspathique brune rougeâtre très-chargée d'oxide de fer et traversée de petits filons calcaires.

la base est composée des mêmes substances en très-petits grains.

Non loin du commencement de ces dernières roches aggrégées, l'on voit dans les grès une couche de grunstein de 40 pieds d'épaisseur, et après avoir longé le rivage escarpé que forme, entre Stonehaven et Bervie, ce dépôt probablement de l'âge de la grauwacke, l'on voit à deux milles au sud de Bervie, entre un poudingue assez fin, rouge, noirâtre, ferrugineux, et une autre plus grossier, à base de chaux carbonatée, une couche feldspathique de quelques pieds d'épaisseur, dont la roche compacte brune-rougeâtre ressemble à certaines parties de celle de Stonehaven, et contient les mêmes grains de quartz, les mêmes lames de mica et les cristaux alongés de feldspath; çà et là il y a des petites cavités tapissées de très-petits cristaux de quartz hyalin prismé, accompagnés d'une poussière brune noirâtre.

Un peu plus loin, entre les roches arénacées, sont intercallées des espèces de brèches consistant en fragmens angulaires de feldspath rougeâtre ou violâtre, souvent terreux, et renfermant quelquefois les mêmes substances que la couche feldspathique précédente; la base est aussi un feldspath terreux blanchâtre, et on y observe quelques petits cailloux roulés de roches primitives.

Après quelques alternations semblables l'on arrive à une couche brune-violâtre, dont la base feldspathique empâte des cristaux de feldspath très-allongés, et se trouve dans certaines parties mélangée d'une quantité assez grande d'oxide de fer, qui y forme une poussière brunâtre dans quelques petites cavités.

Au-delà de cette roche de peu d'épaisseur sont des poudingues peu grossiers, entre lesquels paroît située, à 4 milles de Bervie, une amygdaloïde trappéenne ferrugineuse brune-rougeâtre, au milieu de laquelle sont un nombre infini de noyaux de terre verte (*Green earth,* J.), qui sont aplatis et allongés dans le sens du plan de stratification des couches; tandis que la chaux carbonatée lamellaire en forme d'autres, ou se mélange intimement avec des matières feldspathiques pour former avec elles des espèces de petits filons très-irréguliers d'une roche compacte verdâtre.

A un mille plus loin, les deux côtés d'une ravine sont formés par ce qui paroît être une autre couche trappéenne, où le feldspath le fertitané et le pyroxène sont intimement mêlés, et où de petits cristaux aciculaires de feldspath, des noyaux calcaires et de terre verte, diversifient la roche à l'infini.

Au-delà, l'on revoit encore de ces singulières roches à pâte brune-violâtre et à petits noyaux calcaires allongés, et souvent

en liaison les uns avec les autres, au moyen de petits filets qui ont l'air d'être parallèles au plan des couches; et au pont sur le North Esk, l'on voit reposer sur des roches semblables des grès argileux bruns-rougeâtres, tachetés de verdâtre clair.

Au sud de Montrose, les grès sont de nouveau remplacés par une masse immense de roches trappéennes, qui s'étend jusqu'au milieu de la baie de Lunan : les couches qui la forment ont quelquefois 10 pieds d'épaisseur, et sont réduites d'autres fois à quelques pouces.

Ces roches, caractérisées en général par la présence des noyaux, varient singulièrement, soit en prenant la fausse apparence d'une brèche, soit en devenant porphyriques; et leur base mérite tantôt l'appellation d'une wacke ferrugineuse, d'une roche feldspathique, d'une variété de grunstein, ou bien ce sont des passages insensibles de roches feldspathiques terreuses ou compactes, plus ou moins rougies par l'oxide de fer (*Klingstone*, J.), à des roches balsatiques compactes grisâtres ou noirâtres, renfermant quelquefois des lames verdâtres.

Les noyaux y sont globulaires, comprimés, souvent en forme de massue, et sont placés parallèlement et perpendiculairement à la direction des couches; leur quantité, leurs irrégularités et leurs anastomoses sont très-différentes; et supposant pour un moment toutes ces cavités remplies, vides, l'on auroit l'image d'une lave très-boursoufflée; leur grandeur varie depuis la grosseur d'une tête d'épingle à 3 pouces de diamètre. Les substances qu'on y rencontre sont la chaux carbonatée, le quartz, la calcédoine, le jaspe; et la terre verte, plus ou moins chargée d'oxide de fer, forme de petits amas à elle seule, et recouvre l'extérieur des noyaux calcaires et siliceux.

Au milieu de cette réunion de couches si singulières, sont des espèces de lits ou d'amas de grès fin grisâtre, verdâtre ou brunâtre, qui ont quelquefois 100 pieds de longueur sur un pied d'épaisseur, et qui sont parallèles à la direction du plan des couches; çà et là l'on en voit, même plusieurs à la suite les uns des autres, et plus ou moins liés entre eux (1).

Au-dessus de ces roches étonnantes est une couche d'une roche porphyrique à base de feldspath tendre (*Claystone*, J.); puis vient une roche arénacée grossière schisteuse, que recouvre une couche de 20 pieds d'épaisseur, d'une roche feldspathique

(1) Voyez *Mem. of the Werner. Soc.*, vol. II, p. 360.

semblable à la précédente, et ensuite vient une série non interrompue de grès rouges (*Old red sandstone*, J.), qui s'étendent jusqu'à Dundee en présentant différentes variétés, qui tiennent surtout à la distribution inégale de la couleur rouge, que l'oxide de fer donne ordinairement au ciment argileux de ces très petits débris de roches primitives; il est cependant bon d'observer que, quelquefois, les grès contiennent des amas de sable argileux noirâtre si fin, qu'on les a pu quelquefois prendre, mal-à-propos, pour des fragmens de schiste argileux; des parties calcaires et des petits cailloux roulés s'y rencontrent aussi dans quelques couches.

A Dundee, l'on revoit sur le rivage des grunsteins, des grunsteins feldspathiques et amygdaloïdes, et des feldspaths tendres (*Claystone*, J.), dont la position est incertaine; mais près de la petite baie d'Invergowrie, un peu à l'est de cette ville, l'on voit distinctement des roches schisteuses à base de feldspath compacte ou terreux empâtant des cristaux ou portions de cristaux de feldspath commun ou terreux, et d'amphibole basaltique, former des proéminences très-rapprochées, entre lesquelles se trouvent des couches d'un grès granitique (ou formé uniquement des débris de granites), qui sont horizontales ou en forme de fond de bateau (1).

Pour achever de donner une idée de la déposition singulière des couches trappéennes et feldspathiques, dont nous venons de montrer l'existence au milieu de la formation du grès rouge, nous allons donner une idée générale de la coupe qu'offriroit une section faite sur une ligne, se dirigeant de Dundee sur Dumfries.

Sur le côté méridional de la Tay, l'on auroit des couches de grès surmontées de toute la masse des monts Ochills, qui consistent généralement dans le bas de roches trappéennes en partie amygdaloïdes, tandis que le haut est occupé par des feldspaths compactes, souvent porphyriques; et dans le milieu se trouvent des roches feldspathiques compactes ou terreuses, qui ont quelquefois l'apparence d'une brèche; ce n'est donc que les couches subordonnées au grès rouge, entre Stonehaven et Dundee, qui sont entassées les unes sur les autres au milieu de ce grand détroit, rempli en grande partie de roches arénacées.

---

(1) *Voyez* l'intéressant Mémoire de M. Fleming, *Mem. of the Werner. Soc.*, vol. II, p. 139.

Sur les bords de la rivière d'Eden les grès rouges reparoîtroient, et l'on auroit ensuite une coupe du grand terrain houiller du Forth, contenant tant de couches trappéennes et calcaires dans ses assises inférieures, tandis que les calcaires continuent seuls à accompagner encore assez long-temps les parties plus récentes de ce dépôt.

Puis, au-delà du Forth, les monticules aux environs d'Edimbourg, en particulier les montagnes de Braidset, la partie orientale des Pentlands, donneroient de nouveau une masse trappéenne et feldspathique, analogue à celle des monts Ochills reposant sur des poudingues; et plus loin l'on rentreroit sur le grès rouge pour l'abandonner à Broughten, et traverser la chaîne de grauwacke à son plus haut point à la montagne de Hartfell, pour redescendre dans la vallée du comté de Dumfries, où dominent des grès rougeâtres et des poudingues, accompagnés de très-peu de houille, mais contenant assez de couches calcaires et d'argiles schisteuses à empreintes végétales (1).

OBSERVATIONS

Sur les enveloppes de l'Embryon végétal;

PAR M. H. DUTROCHET,

Correspondant de l'Académie de Sciences (2).

TOUTES les parties de la fleur sont susceptibles de se changer en feuilles; cette vérité est connue depuis long-temps. Les folioles du calice sont, dans beaucoup de plantes, des feuilles véritables; les étamines se changent en pétales, et ceux-ci se changent en feuilles. Le style éprouve la même métamorphose. J'ai observé tous ces phénomènes, sur lesquels je ne m'arrêterai pas, parce qu'ils se sont présentés avant moi à beaucoup d'observateurs. Il n'en est pas de même du fait sur lequel j'appelle aujourd'hui l'attention des naturalistes, fait qui me paroît nouveau, et

---

(1) *Voyez* Description du comté de Dumfries, par M. Jameson.

(2) Il est constaté par les procès-verbaux des séances de la Société Philomatique, que ce Mémoire y a été lu le 14 novembre 1817, et que s'il n'a pas été imprimé plutôt, c'est qu'il a été égaré. (R.)

qui prouve que les enveloppes de l'embryon, c'est-à-dire le péricarpe et le tégument propre (*integumentum proprium*, Gœrtner) peuvent aussi se changer en feuilles. J'ai observé cette métamorphose dans une fleur de capucine (*tropæolum majus*, Lin.) dont voici la description.

Les folioles du calice, ordinairement colorées comme la fleur, étoient vertes sans changement de forme, l'éperon du calice très-court et vert. Les deux pétales supérieurs de la corolle étoient de couleur verte, mais sans changement de forme; les trois pétales inférieurs étoient changés en feuilles parfaites, en tout semblables à celles de la plante. Les étamines et le style étoient dans l'état naturel; l'ovaire, qui, comme on sait, offre trois lobes correspondans aux trois semences, étoit changé en trois feuilles, dont les pétioles étoient juxta-posés et collés ensemble; ces feuilles, soudées les unes aux autres par leurs bords, formoient par leur réunion une poche trilobée; le style traversoit le centre de cette poche, et venoit aboutir inférieurement à une autre poche plus petite contenue dans la précédente, également formée par la réunion de trois feuilles fort petites et remplie d'une matière muqueuse verdâtre. Il me fut aisé de reconnaître dans la première de ces poches foliacées une métamorphose du péricarpe, et dans la seconde une métamorphose du tégument propre de chacune des trois semences qu'offre l'ovaire de la capucine; la matière verdâtre qui remplissoit la seconde poche étoit évidemment le périsperme; on n'apercevoit point l'embryon. Il est à remarquer que, dans ces deux poches foliacées, la face supérieure des feuilles étoit en dedans.

Cette observation prouve deux faits : 1°. que les enveloppes de l'embryon végétal ne lui appartiennent point en propre, mais qu'elles sont des dépendances de l'ovaire; 2°. que toutes les parties de ce dernier sont des feuilles changées de forme, devenues adhérentes les unes aux autres, et soumises à un mode de développement particulier. Il résulte de là que le bourgeon à fruit n'est autre chose qu'un bourgeon à feuilles, qui, au lieu de se développer au dehors et de fournir une branche chargée de feuilles, s'est développé à l'intérieur, et a changé ses feuilles en calice, en corolle, en étamines, en style, en péricarpe et en tégument propre; l'embryon n'est jamais lié organiquement avec le végétal qui le porte.

Il est une enveloppe de l'embryon végétal dont l'existence n'est pas générale; c'est *l'arille*. Mes observations m'ont prouvé que cette membrane est un appendice du tégument propre. Cela est

NOTICE

SUR LES SAUTERELLES D'ARLES;

PAR L. D'HOMBRES FIRMAS,

Chevalier de la Légion-d'Honneur, Membre de plusieurs Sociétés savantes.

(Communiquée à la Société royale d'Agriculture de Paris.)

Les sauterelles ont ravagé la Provence à diverses époques; on conserve la mémoire des malheurs qu'elles occasionnèrent dans le territoire d'Arles en 1613, 1720 et 1721. Des essaims de ces insectes tellement multipliés qu'il sembloient des nuages épais et interceptoient le soleil, s'abattirent sur la terre, et dans quelques jours les blés furent moissonnés, les prairies rasées; il ne resta pas un brin d'herbe dans la campagne, pas une feuille sur les arbres à plusieurs lieues à la ronde. Les champs les plus fertiles furent changés en arides déserts; et après que tout fut dévoré, lorsque ces animaux eurent cessé de vivre, ils ne cessèrent pas pour cela de nuire : l'air empoisonné par leurs cadavres putréfiés occasionna des maladies pestilentielles dans tout le pays.

Les entomologistes ne manqueront pas de disculper les sauterelles, proprement dites, de ce fléau causé par des *criquets;* quoique je suppose toute la famille capable des mêmes excès dans l'occasion, je reconnois cependant que, cette année, ce sont quelques variétés de criquets qui ont reparu et recommencé leurs ravages; mais je me servirai de la dénomination la plus généralement connue des agronomes, sans discuter ici les caractères des différentes divisions de ces insectes. Les dégâts qu'ils ont occasionnés, et les moyens qu'on a pris pour les chasser et les détruire, sont tout ce qui nous intéresse sous le rapport de l'agriculture; c'est le seul sous lequel je vais les considérer.

Pendant les mois d'avril, mai et juin derniers, une quantité innombrable de sauterelles a couvert une portion de la Camargue. Elles n'arrivoient pas de loin comme on l'a remarqué d'autres fois; depuis trois ans elles se multiplioient dans le pays; une tem-

où l'on n'a pas pu rechercher leurs œufs en labourant et les faire périr.

Les pluies abondantes de cet automne ont contrarié les vendanges, les semailles, l'olivaison; il faut espérer que, par une compensation de la Providence, les habitans de la Camargue leur devront la cessation du fléau qui a pesé sur eux, et qu'un hiver rigoureux concourra à diminuer la race des sauterelles.

Il sera cependant essentiel de prendre quelques mesures pour combattre, dès le printemps, celles qui paroîtront, puisqu'on a éprouvé que cela devenoit si difficile plus tard; mais il serait superflu de les indiquer à l'administration éclairée et bienveillante, qui a su remédier au mal lorsqu'il étoit à son comble.

Cette notice est le résultat des renseignemens que j'ai pris en Camargue, où j'ai des propriétés; j'ai différé jusqu'à présent pour la publier, dans l'attente qu'un naturaliste de ce pays nous donneroit des détails plus intéressans sur les insectes qui en sont l'objet.

CONCORDANCE SYSTÉMATIQUE

Pour les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne; avec un aperçu des travaux modernes des savans anglais sur les Mollusques;

PAR LE BARON DE FÉRUSSAC.

Les trop longues divisions politiques qui ont interrompu tous les genres de relations entre l'Angleterre et la France, ont rendu en quelque sorte ces deux pays étrangers l'un à l'autre, sous le rapport des sciences.

Ainsi les savans de chacun de ces pays, travaillant isolément, ont publié depuis trente ans nombre d'écrits ignorés de leurs voisins; et telle est la difficulté de rétablir ces rapports et le concours des circonstances qui arrêtent l'échange des ouvrages, entre deux nations si rapprochées par leurs foyers scientifiques, que depuis le retour de la paix entre elles la plupart de ces ouvrages sont encore inconnus sur les rivages opposés de la Manche.

Ceux qui ont été publiés à Londres et à Paris sur les mollusques prouvent, du moins, ce que j'avance; aussi les divisions, les dénominations, la langue scientifique presqu'entière, sont deve-

nues différentes en Angleterre et en France, en s'écartant par des chemins divers de la méthode linnéenne.

On doit observer à cette occasion que nos voisins, restés bien plus long-temps que nous fidèles à cette méthode, semblent se rapprocher aujourd'hui des systèmes naturels, que les progrès de la science ont fait imaginer pour l'améliorer : c'est ce que prouvent les innovations qu'on remarque dans les ouvrages de *Perry*, *Fleming*, *Brookes*, *Burow* et *Brown*.

Pendant que *Draparnaud* décrivait les espèces terrestres et fluviatiles de la France, *Donovan*, *Montagu*, *Maton*, *Rackett* et *Fleming* publioient celles de l'Angleterre sous des noms différens; aussi nous ne connoissons dans leurs catalogues que les noms triviaux consacrés depuis long-temps, encore ne sommes-nous pas toujours d'accord sur les applications. L'ouvrage du naturaliste français, qui par ses belles figures pouvoit servir de comparaison et de ralliement pour s'entendre, quoiqu'il ait été publié en 1802, n'est cité par aucun des savans anglais : il semble même être si peu connu à Londres, que Dillwyn, dans son *Species Conchyliolorum* de 1817, qui paroît avoir été entrepris dans le but de rectifier la synonymie de *Gmelin*, et de réunir l'universalité des espèces connues, semble ignorer les travaux de la plupart des naturalistes français sur les mollusques. Wood est dans le même cas, pour l'ouvrage général qu'il publie sur sa *Conchyliologie*; et, ce qui est assez remarquable, on peut encore faire le même reproche à son *Index Testaceologicus*, ou Catalogue général des Coquilles, publié en 1818, et dans lequel cet auteur enrichit encore sur Dillwyn. Les ouvrages français, Bruguière excepté, et ceux des Allemands depuis Chemnitz, n'y sont point cités. On peut du reste faire la même observation critique à l'égard des savans français: Les ouvrages de Donovan, Martyn, Maton et Rackett, Montagu, Perry, Wood, Brown, Brooks, Burow, Fleming, ne sont guère mieux connus en France. J'ai pensé qu'il étoit utile de rapprocher les travaux des naturalistes des deux pays, et d'établir entre eux une corcordance qui les rendît intelligibles, et qui évitât autant qu'il est possible, à leur égard, cette confusion extrême qui règne dans la synonymie conchyliologique.

Une circonstance avantageuse donnera un intérêt particulier à ma table de concordance, c'est le séjour qu'a fait à Paris, en 1818, M. le docteur *Leach*, directeur du Musée britannique; ce savant, par ses connoissances locales, et comme étant possesseur de la collection de *Montagu*, pouvoit mieux que personne lever les dif-

ficultés qui devoient s'offrir dans mon travail. Il ne s'est point borné à m'éclairer de ses observations, il a eu la bonté de m'adresser conjointement avec M. le docteur *Goodull*, prévôt du grand collége d'Eton, toutes les espèces terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne; ce qui m'a mis à portée de m'assurer, par moi-même, de leur identité, ou de leur différence avec celles de France.

Je ferai observer, pour l'intelligence de la table que j'ai dressée, que je pars de M. *Fleming*, pour la concordance avec les auteurs dont les colonnes sont avant et après la sienne. Cet auteur, offrant le catalogue le plus récent et le plus complet des testacés de la Grande-Bretagne, et étant d'ailleurs le plus en rapport avec les nouvelles divisions que suit *Draparnaud*, forme naturellement une liaison entre les auteurs des deux pays.

Je vais d'abord donner une liste alphabétique de tous les ouvrages que je connois, où l'on traite des mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne. Travaux particuliers pour la plupart, à telle ou telle coutrée, ou relatifs à tel ou tel genre, et qui se trouvent fondus dans ceux, plus généraux, dont j'offre la synonymie comparative.

Liste alphabétique des Auteurs qui ont écrit sur les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne.

Borlase. (*W.*) The natural History of Cornwall. Oxford, 1758, in-fol., avec 20 pl.

Boys (*W.*) et *Walker* (*G.*) Testacea minuta rariora nuperrime detecta in arena littoris Sandvisensis. London, 1784, in-4°, 3 pl.

Childrey. (*J.*) Britannia Baronica, or the natural rarities of England, Scotland and Wales, etc. London, 1660, in-8°. β. Traduction françoise. Paris, 1667, in-12.

Cordiner. (*Ch.*) Remarkable ruins and romantin prospect of North Britain. London, 1788—1795, in-4°, fig. color.

Costa. (*Em. Menda*) Historia naturalis Testaceorum Britanniæ, or the British Conchology. Lond., 1778, in-4°, 17 pl. color. β. Lond., 1780, in-8°.

Dale. (*J.*) A natural History of the sea coast and country about Harwich : dans l'History and antiquities of Harwich by Silar Taylor. 2me edit. Londres, 1732, in-4°.

Donovan. (*Ed.*) Natural History of British Shells. London, 1799—1802, 5 vol in-8°, fig. color.

Fleming. (*J.*) Art. Conchology de l'Edinburgh Encyclopædia, rédigée by David Brewster, vol. 7, part. 1, pag. 55, pl. 203—206.

Hoy. (*Ch.*) Account of a spinning Limax or slug., Trans. Linn. tom. I, p. 183.

Hutchins. (*S.*) The History and antiquities of the county of Dorset, interspersed with some remarkable particulars of natural History. London, 1774, in-fol. cum. tab. æn.

Laskey. ( ) Mem. of the Wernerian Soc., tom. 4. c. f. (D'après des naturalistes habiles et dignes de foi, beaucoup des espèces mentionnées par M. Laskey, comme étant de la Grande-Bretagne, sont des Antilles.)

Latham. (*J.*) Observations on the spinning Limax, Trans. Linn., tom. 4, p. 85, c. fig.

Leigh. (*Ch.*) Natural History of Lankashire, Cheshire and the Reak in Derbyshire. Oxford, 1700, fol., fig.

Lightfoot. (*J.*) An account of some British shells, eisther not duly observed, or totally annotired by authors. Philos. Trans., vol. 76, p. 166.—170, 3 pl.

Lister. (*M.*) Historiæ Animalium Angliæ, etc. Londini, 1678, in-4°, fig.

Appendicis ad Historiam Animalium Angliæ. Eboræi, 1681, in-4°, c. tab.

β. Londres, 1683, in-8°, avec l'ouvrage de Gœdart *de Insectis*. v. — *Id.* 1685, in-8°.

Maton. (*W. G.*) On a species of Tellina not described by Linneus. Trans. Linn., tom. 3, p. 44, fig.

A descriptive Catalogue of the British Testacea, by W. G. Maton et Th. Rockett. Trans. Linn., vol. 8, p. 17.

Merret. (*Ch.*) Pinax rerum naturalium Britannicorum. Londini, 1667, in-8°.

β. 1677, in-8°. v. 1704, in-8°.

Marton. (*F.*) A Letter to Dr. H. Sloane, containing a relation of River and landshells, etc. Near mears-oshby in Northamptonshire. *Philos Trans.*, vol. 25, n° 325.

Natural History of Northamptonshire. London, 1712, in-fol., fig.

Montagu. (*G.*) Testacea Britannica. Londres, 1803, 2 vol. in-4°, 2 vig., 16 pl. col.

Supplément. Lond. 1808, 1 vol. in-4°, pl. 17 à 30.

Pennant British Zoology, tom. 4, 1778, fig. col.

Petiver. (*J.*) Musei Petiveriani, etc. Londres, 1695.—1703, 10 centuriæ.
Gazophylacii naturæ, etc. 1702 à 1711.
Opera omnia. Londres 1764, 2 vol. in-fol., fig.

Plot. (*R.*) Natural History of Haffordshire. Oxford, 1686, c. f. fol.
Natural History of Oxfordshire. Oxford, 1676.
β. 1705, fol., fig.

Pulteney. (*R.*) Catalogues of the Birds, shells and some of the more rare Plants of Dorsetshire from the new adition of M. Hutchin history of that country. London, 1799, in-fol.
β. 1813, fol., par Th Rackett.

Rackett. (*Th.*) Voyez *Maton.*

Redding. (*R.*) A Letter concerning Pearlfishing, in North of Ireland. Philos. Trans., p. 17, n° 198, p. 659.

Rutty. (*J.*) Essay towards a natural History of the county of Dublin. Dublin, 1772, 2 vol. in-8°.

Sibbaldi. (*R.*) Scotia illustrata. Edinburgh, 1684, in-fol., 22 pl.

Smith. (*Ch.*) Antient and present state of the county and city of Watersford. Dublin, 1745, in-8°.
β. 1774, in-8°.
Id. Of Cork. Dublin, 1750, in-8°, 2 vol.
Id. Of Karry. Dublin, 1756, in-8°.

Turton (*William, M. D.*) A Conchological Dictionary of the British Islands. London, 1819, in-8° avec fig.

Walker. (*G.*) Voyez *Boys.*

Wallace. (*F.*) Account of the Islands of Orkney. London, 1700, in-8°.

Wallis. (*J.*) Natural History and antiquities, of Northumberland. London, 1769, in-fol.

Wood. (*W.*) Observations on the hinges of British bivalve Shells. Trans. Lin., tom. 6, p. 154, fig.

RÉSUMÉ DE LA LISTE PRÉCÉDENTE.

Auteurs qui ont écrit des Ouvrages généraux sur les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne.

Merret, Lister, Childrey, Lightfoot, Da Costa, Pennant, Donovan, Montagu, Maton et Rackett, Fleming, Laskey

Auteurs

Auteurs qui ont écrit des traités particuliers sur diverses provinces.

Sur l'Irlande.

Rutty, Smith.

Sur les îles Orkney.

Wallace.

Sur l'Ecosse.

Sibbald.

Sur le nord de l'Angleterre.

Cordiner.

Northumberland.

Wallis.

Lancashire, Chershire, Derbyshire.

Leigh.

Northamptonshire.

Marton.

Cornwall.

Borlase.

Sandwic.

Boys et Walker.

Harwich.

Dale.

Dorsetshire.

Hutchinson, Pulteney.

Haffordshire, Oxfordshire.

Plot.

(*La suite au Cahier prochain.*)

NOTE

Adressée à M. Biot, par feu M. Jurine, de Genève, sur un phénomène de Mirage latéral.

Le jeudi 17 septembre 1818, à dix heures du matin, le ciel étoit nuageux, l'air légèrement chargé de vapeurs, et légèrement agité par un vent de nord-est; le thermomètre à 12 $\frac{1}{4}$ degrés de Réaumur, et le baromètre à 27 pouces $\frac{1}{16}$, M. Soret se trouvant chez mois, au deuxième étage d'une maison située au bord du lac, s'amusoit à regarder, avec un grand télescope, une barque

chargée de tonneaux, dont les deux voiles étoient déployées, et qui faisoit route pour Genève.

Au moment où cette barque arriva à la hauteur de la pointe de Bellerive (cap formé par le rétrécissement du lac, à une lieu au-dessus de Genève, et situé sur la rive gauche) (1), elle changea un peu sa direction primitive, en se portant vers la rive gauche. Ce fut dans cet instant que M. Soret vit paroître au-dessus de l'eau l'image des deux voiles, laquelle, au lieu de suivre la marche de la barque, s'en sépara pour en prendre une différente, en cheminant du côté de la rive droite, dans la direction apparente de l'est à l'ouest, tandis que la barque marchoit du nord au sud.

Au moment de l'observation, la partie du lac où se trouvoit la barque, paroissoit calme, et comme à l'ordinaire, d'une couleur d'aigue-marine, tandis que celle qui étoit plus rapprochée de l'observateur étoit foiblement agitée et d'une teinte grisâtre, due, sans doute, à la réflexion des nuages.

Quand l'image se sépara de la barque, ses dimensions étoient égales aux deux voiles qu'elle représentoit; mais à mesure qu'elle s'en sépara, elle diminua insensiblement, de manière à se trouver reduite de moitié, lorsque le mirage cessa.

J'arrivai assez à temps auprès de M. Soret pour voir ces deux objets à peu de distance l'un de l'autre; ils s'avançoient toujours sur le même plan, de manière qu'en faisant mouvoir le télescope horizontalement, ils passoient l'un après l'autre au champ de l'instrument. Quand les rayons solaires, qui perçoient de temps en temps au travers des nuages, se portoient sur l'image, on la distinguoit aisément à la vue simple; observée avec le télescope, elle paroissoit d'une blancheur éclatante: mais ce qui nous frappa le plus, fut de ne pas voir cette image renversée, comme cela a lieu dans les mirages ordinaires, et de ne pouvoir distinguer au-dessous d'elle ni le corps du bâtiment, ni les tonneaux dont il étoit chargé; les voiles seules étoient reproduites dans la même position qu'elles occupoient sur la barque, et également enflées.

Entre le corps palingénésique et la surface plane de l'eau, il sembloit exister un intervalle, au-dessous duquel nous vîmes,

---

(1) Dans cette description, M. Jurine appelle rive gauche celle qui se trouve à gauche d'un observateur qui descendroit le lac pour venir à Genève, de même que l'on a coutume de désigner la droite et la gauche d'un fleuve relativement à l'observateur qui le descend.

pendant quelques instans, se réfléchir assez nettement une partie de l'image de ce corps; mais dès qu'il eût atteint la surface agitée, cette réflexion cessa, et j'observai sur le bord postérieur de la grande voile une ondulation qui paroissoit coïncider avec celle des petites vagues environnantes.

Au bout d'un certain temps, une maison voisine m'ayant masqué la barque, je priai M. Soret de monter au grenier pour continuer l'observation. Quoique son nouveau poste l'eût placé à une élévation plus que double de la mienne, au-dessus de la surface de l'eau, il vit également bien l'image qui continuoit toujours à s'avancer vers la rive droite, à mesure que la barque se dirigeoit vers la gauche: environ dix minutes après son arrivée au grenier, M. Soret descendit pour m'annoncer que les bateliers avoient plié les voiles, de façon à ne plus distinguer au grand mât qu'une seule bande blanche; avant de connoître ce changement, j'avais déjà remarqué que l'image de la petite voile s'étoit insensiblement dissipée, et que celle de la grande avoit diminué de ses dimensions primitives, et j'étais tenté d'attribuer cette modification dans l'apparence du spectre au changement d'horizon, et au rideau que la terre commençoit à former derrière lui; mais je ne tardai pas à reconnoître mon erreur en apprenant ce qui s'étoit passé sur la barque, et en continuant à voir la bande blanche poursuivre sa marche, jusqu'à ce que les arbres des pâquis interposés entre elle et nous, l'eussent complètement cachée à nos regards.

Note de M. Biot.

Le phénomène décrit dans cette note est extrêmement curieux, comme offrant le premier exemple bien constaté d'un mirage latéral produit naturellement dans l'atmosphère; du reste, les circonstances physiques dans lesquelles on l'a observé, en font très-aisément voir la cause. Si l'on jette les yeux sur la figure dessinée par M. Jurine, et dont nous donnons ici la copie, on remarque que la surface du lac de Genève, dans la partie où a paru le phénomène, est dirigée à peu près du sud-ouest au nord-est. En outre, l'observation ayant eu lieu à dix heures du matin, on voit qu'à cette époque la direction des rayons solaires étoit à peu près du sud sud-est au nord nord-ouest, comme nous l'avons indiqué dans la figure; or, il faut remarquer que la rive du lac située au sud-est est inclinée suivant une pente rapide, et qu'il existe de ce côté du lac de très-hautes montagnes

dont l'ombre avoit dû, pendant une partie de la matinée, préserver le terrain voisin de la rive gauche de l'action directe du soleil, tandis que les rayons de cet astre échauffoient au contraire sans obstacle l'autre rive, située du côté du nord. D'après cela, si l'on suppose d'abord que le temps soit tout-à-fait calme, cette inégalité de radiation pourra très-aisément produire dans la masse d'air qui couvre le lac, une inégalité de température dans le sens horizontal; car la portion située du côté de la rive que le soleil éclaire, devra être plus chaude, et conséquemment moins dense, que celle qui repose sur l'eau du côté de la rive que le soleil n'éclaire pas; et, par le seul effet des petites fluctuations dont l'atmosphère n'est jamais exempte, même dans les plus grands calmes, le passage d'un de ces états à l'autre ne devra pas se faire brusquement, mais par un mélange graduel, ce qui produira une densité progressivement décroissante de la masse froide à la masse chaude, dans une étendue horizontale que les localités détermineront. Cette inégalité pourra subsister encore, s'il souffle un léger vent du nord-est, comme dans le cas du phénomène, car la direction de ce vent étant à peu près parallèle à la côte méridionale du lac, son effet principal sera de transporter ensemble les deux masses contiguës d'air plus froid et d'air plus chaud, sans les mêler intimement; par conséquent ce transport commun laissera subsister horizontalement entre ces masses les même différences de densité; or ces différences sont précisément pareilles à celles qui existent dans le sens vertical entre les couches horizontales d'air qui reposent sur un sol échauffé par le soleil, et les couches plus élevées qui, n'étant pas soumises au contact du sol, sont par conséquent plus froides; et, comme il se produit constamment, dans cette dernière disposition, des phénomènes de mirage vertical, produits par des rayons qui, venant des couches supérieures et entrant dans les couches inférieures, sont ramenés et réfléchis en haut par l'excès d'attraction des premières, de même sur le lac ainsi inégalement échauffé, s'il existe des objets situés vers la limite des températures inégales, dans la portion d'air où la densité commence à décroître, il pourra se faire que ces objets vus de loin, suivant la direction de la limite, offrent deux ou plusieurs images, l'une directe, produite par des rayons qui parcourent uniquement la masse d'air la plus froide, où la densité est sensiblement constante; les autres réfléchies, produites par des rayons qui après avoir pénétré dans la masse plus chaude, sont ramenés et réfléchis horizontalement vers la couche froide, par l'effet du décrois-

sement continuel des densités. Le nombre de ces images, ainsi que leur situation, dépendront de la loi suivant laquelle ce décroissement s'opère, et ainsi on ne peut rien assigner à cet égard sans connoître la loi des densités. Dans le cas du pénomène décrit par M. Jurine, cette loi étoit telle qu'il ne se produisoit qu'une seule image retournée verticalement; mais lorsqu'on observe sur un sol sablonneux éclairé par les rayons d'un soleil un peu vif, on voit souvent se réaliser le cas de plusieurs images dont les unes sont renversées et les autres droites, quoiqu'elles soient également vues par réflexion.

Il y a plusieurs années que je réalise le mirage latéral dans le Cours de physique de la Faculté des Sciences, au moyen de l'expérience suivante: on a une cuve de tôle de forme rectangulaire, dont la longueur est à peu près d'un mètre sur un demi-mètre de hauteur et de largeur; on suspend ce vase horizontalement, de manière que ses surfaces letérales se trouvent dans une situation verticale; puis à quelque distance, sur le prolongement de ces surfaces, on place divers objets, par exemple, des bandes triangulaires de papier blanc, dont les directions soient obliques à l'axe de la cuve. Ces dispositions faites, on remplit la cuve de charbon, que l'on allume; et, en plaçant l'œil sur le prolongement de ses parois, on voit, à mesure que la température s'élève, le mirage, soit horizontal, soit vertical, se produire sur le fond et sur les parois. Le phénomène observé par M. Soret et par M. Jurine, présente un effet semblable produit par des causes naturelles; or, comme la principale de ces causes, qui est l'ombre portée par les montagnes sur la rive méridionale, existe toujours, il ne faut qu'y joindre la circonstance accidentelle d'un temps calme et d'un soleil brillant pour que le phénomène ait lieu; c'est pourquoi j'imagine qu'on l'observera facilement, si l'on veut y faire attention, dans les circonstances que je viens d'indiquer. Je dois, au reste, ajouter qu'à la simple exposition du phénomène par M. Jurine, M. le professeur Prevost en indiqua aussitôt l'interprétation, d'après la conformation des deux rives, telle que nous venons de la donner.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAI

Dans le mois de Février 18

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOM	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	M
1	759,54	+ 0,25	90	758,01	+ 3,00	80	756,09	+ 4,40	60	753,81	— 0,00	90	+ 4°40	—
2	754,25	— 0,10	96	754,57	+ 1,10	90	754,62	+ 0,85	90	755,64	— 0,25	96	+ 1,10	—
3	758,12	— 0,25	96	758,64	+ 0,25	86	758,59	+ 0,50	82	759,62	— 0,25	86	+ 0,50	—
4	761,00	+ 1,25	90	761,07	+ 4,25	71	761,22	+ 4,25	70	761,75	— 0,35	96	+ 4,25	—
5	761,78	— 1,25	91	761,33	— 0,10	90	760,58	+ 0,50	93	759,73	— 0,75	96	+ 0,50	—
6	760,32	+ 4,00	92	761,48	+ 7,40	89	761,70	+ 7,10	89	763,85	+ 6,50	90	+ 7,40	+
7	766,39	+ 3,75	96	766,06	+ 9,25	85	765,57	+ 8,10	92	765,69	+ 5,35	96	+ 9,25	+
8	765,59	+ 1,80	96	765,47	+ 4,50	96	765,00	+ 5,85	95	764,78	+ 1,40	96	+ 5,85	+
9	762,69	+ 1,60	96	761,44	+ 6,25	83	759,66	+ 9,50	66	757,76	+ 4,25	92	+ 9,50	—
10	757,84	+ 6,50	95	758,05	+ 9,00	92	758,20	+ 9,00	96	760,55	+ 6,25	97	+ 9,00	+
11	764,44	+ 5,25	96	764,24	+ 7,40	74	763,40	+ 8,75	55	760,87	+ 5,25	86	+ 8,75	+
12	756,90	+ 5,00	90	756,95	+ 7,75	77	756,68	+ 6,30	83	757,84	+ 2,40	98	+ 7 75	+
13	759,55	+ 0,85	96	758,87	+ 2,25	95	758,06	+ 3,00	91	758,30	+ 1,75	96	+ 3,00	+
14	761,11	+ 1,50	96	761,09	+ 3,75	81	761,02	+ 5,00	59	762,77	+ 1,00	89	+ 5,00	+
15	764,79	— 0,50	88	764,93	+ 0,35	80	764,61	+ 0,00	77	764,85	— 1,50	80	+ 0,35	—
16	664,04	— 1,25	81	763,26	+ 0,35	65	763,19	+ 1,35	50	761,61	— 1,50	80	+ 1,35	-
17	760,69	— 2,40	88	760,08	— 0,50	60	759,50	+ 0,50	51	760,06	— 2,50	66	+ 0,50	—
18	759,45	— 1,85	77	758,82	+ 1,10	62	758,00	+ 0,85	53	758,16	— 1,00	70	+ 0,85	—
19	758,58	— 1,00	89	758,14	+ 0,60	78	757,94	+ 0,25	72	758,35	— 2,50	80	+ 0,60	—
20	757,71	— 3,40	90	755,78	+ 0,35	77	755,58	— 0,75	77	754,08	— 0,75	85	+ 0,35	—
21	763,86	+ 1,60	92	752,78	+ 4,75	90	752,27	+ 7,50	87	753,08	+ 6,25	90	+ 7,50	+
22	754,46	+ 8,90	85	753,98	+13,25	61	752,50	+14,25	58	751,62	+11,00	60	+14,25	+
23	750,63	+10,00	85	750,64	+11,25	76	748,92	+10,75	72	749,58	+ 7,25	88	+11,25	+
24	750,07	+ 5,50	81	748,29	+ 7,50	78	745,96	+ 9,60	75	742,54	+ 6,75	89	+ 9,60	+
25	742,03	+ 5,50	95	742,82	+ 5,75	80	743,42	+ 7,25	65	745,84	+ 3,75	79	+ 5,75	+
26	749,47	+ 4,50	86	749,78	+ 8,00	65	750,13	+ 5,50	80	752,46	+ 1,10	94	+ 8,00	+
27	756,44	+ 3,50	87	746,60	+ 5,25	76	756,66	+ 5,60	76	756,90	+ 2,75	80	+ 5,60	+
28	755,41	+ 3,00	75	754,77	+ 6,10	75	754,04	+ 8,40	70	755,06	+ 1,50	97	+ 8,40	+
29	755,05	+ 1,00	93	754,59	+ 5,50	80	753,06	+ 8,00	76	753,03	+ 2,50	95	+ 8,00	-
30														
31														
1	760,75	+ 1,76	94	760,57	+ 4,49	86	760,12	+ 5,01	83	760,32	+ 2,23	94	+ 5,18	+
2	760,73	+ 0,28	89	760,31	+ 2,30	75	760,10	+ 2,53	67	759,69	+ 0,65	83	+ 2,85	+
3	753,05	+ 4,83	87	750,46	+ 7,37	76	750,81	+ 8,54	73	751,23	+ 4,76	86	+ 8,71	+
	758,18	+ 2,29	90	757,11	+ 4,72	79	757,01	+ 5,36	74	757,08	+ 2,54	88	+ 5,58	+

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	Plus grande élévation.........	766mm39	le 7
	Moindre élévation............	742mm03	le 25
Thermomètre..	Plus grand degré de chaleur....	+14° 25	le 22
	Moindre degré de chaleur.....	— 6, 25	le 20
	Nombre de jours beaux......	16	
	de couverts.........	13	
	de pluie...........	7	
	de vent............	29	
	de brouillard.......	29	
	de gelée...........	14	
	de neige...........	1	
	de grêle ou grésil....	1	
	de tonnerre........	0	

L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
mill.	mill.				
		S.-E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, broull.	Nuageux.
		S.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.
		O.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
		O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux, brouillard.
		S.	Nuageux, brouillard.	Couv., brouill. épais.	*Idem.*
		S.-O.	Couvert, brouillard.	Légèrement couvert.	Couvert, brouillard.
		S.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
		S.	*Idem.*	*Idem.*	Beau ciel, brouillard.
4,50	4,75	S.	Beau ciel, brouill.	Légers nuages.	*Pluie.*
0,32	0,35	S.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Nuageux, *pluie* à 7h.
		S.-O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Quelques éclaircis.
5,56	5,50	S.	*Pluie* fine, brouillard.	Couvert.	Beau ciel.
		S.-E.	Couvert, brouillard.	Brouill. très-humide.	Couvert, brouillard.
		N.	*Idem.*	Couvert, brouillard.	Beau ciel.
		N.-N.-O.	*Idem.*	*Idem.*	Couvert, brouillard.
		N.-N.-O.	*Idem.*	Nuageux.	Beau ciel, brouillard.
		N.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	*Idem.*
		N.	*Idem.*	Nuageux.	*Idem.*
		N.-E.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
		S.-E.	Légers nuages, brouill.	Très-nuageux.	Couvert, gresil.
9,95	9,00	E.	*Pluie*, brouill.	Couvert, brouillard.	*Pluie* par intervalle.
		S.-E.	Nuageux, brouillard.	Ciel trouble.	Nuageux.
0,50	0,30	S.	*Idem.*	Couvert.	Couvert.
4,00	3,75	S.	*Idem.*	*Idem.*	*Pluie* par intervalle.
0,75	0,58	S.-O.	*Pluie*, brouillard.	*Idem.*	Nuageux.
4,00	1,30	N.-E. fort.	*Idem.*	Très-nuageux.	*Pluie* et neige.
		E.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Très-nuageux.
		N.-E.	Nuageux, lég. brouill.	*Idem.*	Nuageux.
		N.	Très-nuageux, brouil.	Nuageux.	Beau ciel.
4,82	5,10	Moyennes du 1er au 11.			
5,56	5,50	Moyennes du 11 au 21.			
19,20	14,29	Moyennes du 21 au 31.			
29,58	25,53	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

D. Q. le 7 à 9h 23′ m. ‖ P. Q. le 20 à 10h 23′ s.
N. L. le 14 à 3h 25′ m. ‖ P. L. le 29 à 1h 2′ m.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	5
N.-E.	3
E.	1
S.-E.	5
S.	9
S.-O.	3
O.	2
N.-O.	1

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,074 ; le 16, 12°,074 } centigrades.

PRODROMA

DELLA GRANDE ANATOMIA,

OU PRODROME DE LA GRANDE ANATOMIE,

Œuvre posthume de P. Mascagni, mis en ordre et publié aux dépens d'une Société anonyme, par François Antommarchi, prosecteur d'Anatomie à l'hôpital impérial et royal de Santa Maria-Nuova de Florence, et Membre de plusieurs académies. — Florence, 1819.

(Extrait par M. le Dr Fœdera.)

Paul Mascagni, né à Sienne en Toscane, après avoir publié son magnifique ouvrage sur les vaisseaux lymphatiques, en 1787, commença un travail immense sur la structure du corps humain, dans lequel il s'est proposé de représenter, sur des planches de grandeur naturelle, l'ensemble de toutes les parties de l'économie de l'homme, et de faire voir les différentes couches de ces mêmes parties, en allant de l'extérieur à l'intérieur jusqu'aux os. Huit planches de cinq pieds et cinq pouces de hauteur, démontrent les différentes couches, soit antérieures, soit postérieures des muscles, des vaisseaux, des nerfs; le squelette avec les artères qui s'y distribuent, et les veines et les vaisseaux lymphatiques qui en sortent: plusieurs autres planches représentent l'ensemble des viscères avec leurs nerfs, et leurs vaisseaux sanguins et lymphatiques.

Ce travail, qui n'est pas encore publié, mais dont on a pu voir les planches à Paris, devoit être précédé d'une espèce d'introduction ornée de 20 planches, où étoient représentés les tissus primitifs de notre organisation, ce qui composoit le Prodrome, ouvrage anatomique et physiologique où devoit être consigné le résultat de trente années d'observations scrupuleuses faites soit à l'œil nu, soit au microscope, sur la composition des tissus, et un grand nombre d'observations et d'expériences tentées sur les animaux vivans. L'ouvrage étoit déjà complet, et l'auteur étoit sur le point de le publier, lorsque la mort, en 1815, l'a ravi aux Sciences.

M.

M. Antommarchi, élève distingué de ce grand anatomiste, médecin résident aujourd'hui à Sainte-Hélène, s'est engagé à la rédaction des manuscrits de son maître, et déjà le Prodrome vient de paroître; il travaille maintenant à terminer la rédaction du grand ouvrage anatomique.

Le Prodrome est divisé en sept chapitres : le premier traite des vaisseaux lymphatiques; l'auteur y démontre, par des procédés ingénieux et des observations microscopiques, que la superficie de la peau, ses poils et ses productions cornées; celle des membranes muqueuses, séreuses et synoviales; celle de l'intérieur des aréoles du tissu cellulaire, des cellules, des cryptes, des glandes agglomerées et conglomerées, etc., n'est autre chose qu'une membrane composée de seuls vaisseaux lymphatiques, et il démontre même ces vaisseaux dans les plantes. Le second chapitre offre l'exposé des vaisseaux sanguins, où l'auteur fait voir la continuité des artères et des veines, et rejette, comme produit de l'imagination, les vaisseaux exhalans. Les premiers, avec les absorbans, composent toutes les membranes placées dessous, ou derrière les membranes lymphatiques. Dans les artères, il n'admet point de fibres musculaires. Dans le troisième chapitre, il traite des nerfs, et il fait connoître, par des observations microscopiques, que la pulpe nerveuse est entièrement formée d'un amas de petits canaux entortillés, et qui, par le moyen d'une excellente injection, se montrent entrelacés avec des vaisseaux sanguins et lymphatiques, et ces petits canaux entortillés non seulement s'observent dans la masse encéphalique entière, les nerfs olfactifs, optiques et acoustiques, mais encore au milieu des gaines des filamens nerveux et des nerfs des membres. Il compare ces canaux à ceux de l'épididyme et du testicule. Le quatrième chapitre est sur les muscles qui sont composés par l'union de plusieurs faisceaux; leurs premiers filamens sont des gaines dont la membrane extérieure est un tissu de vaisseaux sanguins et lymphatiques, et l'intérieure de seuls absorbans; en contact avec la cavité de cette dernière membrane, se trouve une substance glutineuse que Mascagni regarde comme celle qui a la faculté de se contracter. L'organisation des tendons est la même que celle des muscles; mais les faisceaux sont très-serrés, et la matière intérieure des petites gaines est d'une nature différente de celle des muscles. Le cinquième chapitre traite des ligamens et des cartilages. Les filamens des premiers semblent des amas de vaisseaux lymphatiques environnés par une membrane formée de seuls vaisseaux lymphatiques, et celle-ci est couverte d'une autre composée

de vaisseaux lymphatiques et sanguins. Les cartilages articulaires sont tissus de filamens parallèles entre eux et perpendiculaires aux os où ils sont attachés très-fortement et liés ensemble par des fibres transversales, comme dans le tissu des velours. Ceux du pubis, des vertèbres, etc. résultent de filamens différemment entrelacés, qui s'attachent aux os. Les cartilages des côtes qui les unissent au sternum sont formés de lames verticales, qui résultent de filamens disposés en rayons, se portant du centre à la circonférence. Dans le chapitre sixième, il examine la structure des os; par l'observation des cartilages qui passent à l'ossification, et des os dépouillés des sels calcaires, par le moyen de l'acide nitrique ou hydrochlorique, ils lui semblent composés d'un entrelacement varié de fibres, lesquelles, au microscope, paroissent résulter d'un amas de canaux entortillés; ils présentent les mêmes caractères que ceux des vaisseaux absorbans, et par leurs porosités, et par leur direction, et même dans les cartilages qui passent à l'ossification, on voit les valvules. Les poumons sont le sujet du septième chapitre; enveloppés extérieurement par la plèvre, et tapissés intérieurement jusqu'aux dernières cellules, par la membrane muqueuse, les vaisseaux lymphatiques de ces deux membranes, en se réunissant aux artères et aux veines, forment les aréoles pentagones sur les poumons. Dans le huitième chapitre, il traite de la structure du foie qui est composé d'une infinité de cellules d'où naissent de petits canaux, et de leur réunion est composé le canal excréteur. Cette structure est celle de toutes les glandes conglomérées. Dans le dernier chapitre enfin, il parle des voies alimentaires; la superficie en est tapissée par une membrane lymphatique, laquelle couvre les papilles, qui ne sont autre chose qu'un assemblage de vaisseaux lymphatiques et sanguins. On voit que l'artère montée de la base de la papille à son sommet, en suivant un chemin tortueux, se termine en une veinule qui descend ensuite accompagnée par l'artère.

OBSERVATION

De la hauteur du Météore qui a projeté des aérolithes à Charsouville, département du Loiret, le 23 novembre 1810;

PAR M. H. DUTROCHET.

(Présentée à l'Académie des Sciences, en décembre 1810.)

LE 23 novembre 1810, me trouvant aux environs du bourg de Pruury, entre Moutoire et Château-Renaud, j'aperçus, dans la direction du nord-est et dans un ciel sans nuages, un globe de feu, gros, en apparence, comme la tête d'un homme. Ce globe, animé d'un mouvement rapide, disparut presqu'aussitôt après son apparition qui ne dura pas une seconde. Il étoit alors une heure et demie après midi ; je n'entendis aucune explosion.

Quelques jours après, on apprit, par les journaux, qu'il étoit tombé des aérolithes à Charsouville, dans le département du Loiret, le 23 novembre à une heure et demie après midi. La coïncidence parfaite du moment de mon observation avec celui de la chute de ces aérolithes, et la position du météore qui, par rapport à moi, répondoit exactement à celle de Charsouville, ne me permirent point de douter que le météore que j'avois observé ne fût celui qui avoit projeté les aérolithes en question (1). Mon observation me procuroit le moyen de mesurer la hauteur à laquelle se trouvoit le météore au-dessus de la terre, au moment de son explosion; il ne s'agissoit, pour cela, que de mesurer l'angle sous lequel m'étoit apparu ce météore, lequel étoit certainement au zénith de Charsouville. Je me transportai donc, armé d'un graphomètre, à la place où j'avois fait mon observation; je n'eus pas de peine à la reconnoître; c'étoit un poste de chasse où j'étois placé depuis près d'une demi-heure, lorsque je vis le météore. La hauteur des arbres au-dessus desquels j'avois aperçu ce dernier, me dirigea pour mesurer, avec une exactitude presque

(1) M. Bigot de Morogues, dans une note insérée au Bulletin des Sciences de la Société Philomatique (décembre 1810), dit que la chute de ces aérolithes ne fut accompagnée ni de lumière, ni de globe de feu apparent. L'apparition extrêmement courte de ce globe, a empêché qu'il ne fût aperçu par ceux au zénith desquels il a éclaté ; le soleil, qui brilloit de tout son éclat, n'a pas permis que l'on vît la lumière du météore.

rigoureuse, sa hauteur au-dessus de l'horizon (c'est-à-dire, au-dessus du plan horizontal), je trouvai cette hauteur de 27 degrés. La distance du lieu de mon observation à Charsouville, mesurée sur la carte de Cassini, est de 28,500 toises, c'est-à-dire d'un demi-degré. Ces données sont suffisantes pour calculer la hauteur perpendiculaire du météore au-dessus de Charsouville.

Soit en effet, *fig.* III, C la position de Charsouville, O le lieu de mon observation, B la hauteur du météore au-dessus de Charsouville, A le centre de la terre. Nous aurons le triangle AOB dans lequel nous connoissons le côté AO qui est le rayon de la terre, l'angle BAO mesuré par l'arc CO qui est de 30 minutes, et l'angle BOA qui est de 117 degrés; car il est composé de l'angle IOA qui est droit, comme étant formé par la tangente horizontale à l'extrémité du rayon, et de l'angle IOB qui est l'angle observé de 27 degrés, hauteur du météore au-dessus de la ligne horizontale.

Pour trouver la longueur du côté AB, il ne s'agit donc que d'établir la proportion suivante :

Le sinus de l'angle ABO, qui est de 62° 30′, est au rayon AO, lequel est de 3,269,298 toises (1), comme le sinus du supplément de l'angle BOA, lequel supplément est 63°, est au côté AB.

Log. rayon de la terre......	6,514454	
Log. sin. 63°..............	9,949881	
	16,464335	somme.
Log. sin. 62° 30′...........	9,947929	
Log. du côté AB...........	6,516406	reste.

6,516406 est le logarithme de 3284022, qui exprime le nombre de toises du côté AB.

Duquel retranchant le rayon terrestre AC, 3269298 toises.

Reste pour la hauteur CB du météore au-dessus de la terre...................... 14724 toises.

Ce résultat est fort remarquable, parce qu'il se rapproche beaucoup de celui auquel est parvenu M. Bowditch, dans l'évaluation qu'il a donnée de l'élévation du météore qui a projeté des aérolithes à Weston dans l'Amérique septentrionale, le 14 décembre 1807. La hauteur perpendiculaire de ce météore étoit, selon M. Bowditch, de 15360 toises (2).

---

(1) Picard, mesure du degré du méridien entre Paris et Amiens.

(2) Le travail de M. Bowditch est inséré dans les Mémoires de l'Académie américaine des Arts et des Sciences, vol. III, part. 2, 1815.

ENTOZOORUM SYNOPSIS

Cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi, auctore Carolo Asmund RUDOLPHI, *phil. et med. doct. hujus prof. P. O. Musei Anatom. director, etc., cum tab. III æneis. Berolini,* 1819.

(Extrait par M. H. de BLAINVILLE.)

L'UN des ouvrages les plus complets et les plus eminemment classiques qui aient été publiés en Zoologie, depuis un assez grand nombre d'années, est bien certainement celui que M. Rudolphi fit paroître en 1810, à Amsterdam, sous le titre d'*Entozoorum sive Vermium intestinalium Historia naturalis*, ou d'*Histoire naturelle des Entozooaires ou des Vers intestinaux*, en deux forts volumes in-8°, et dans lequel il ne négligea absolument rien de tout ce qui pouvoit avoir quelque rapport avec ces singuliers animaux. Il y traitoit, en effet, successivement, d'abord sous le titre de *Bibliotheca*, de tous les auteurs qui en ont parlé avec plus ou moins de détails, puis de leur anatomie et de leur physiologie générale; en troisième lieu, des accidens que leur présence peut occasionner, des précautions et des moyens curatifs qu'on peut leur opposer, et enfin, de leur classification et de leurs distributions génériques et spécifiques. L'apparition de cet ouvrage dut avoir et eut en effet une très-grande influence sur la connoissance actuelle de ces animaux; aussi fut-il presqu'entièrement suivi par les zoologistes systématiques généraux les plus estimés, comme par MM. Ocken, de Lamarck et G. Cuvier; mais en outre, il fut la cause que les vers intestinaux furent beaucoup mieux étudiés qu'ils ne l'avoient été jusque là, et plusieurs personnes se livrèrent presque exclusivement à cette étude. C'est en Allemagne où avoient déjà existé les helminthologues les plus célèbres, Bloch, Goëze, Zeder, etc., et à Vienne, que se forma celui qui s'y est consacré avec une sorte de passion. Toutes ses dissections, ses recherches dans toutes les espèces nombreuses d'animaux qu'il a pu se procurer, ont été dirigées presqu'entièrement vers la découverte de nouvelles espèces d'Entozooaires, et vers la connoissance plus complète

des espèces sur lesquelles on avoit déjà quelques notions, et il est vrai de dire qu'il en a considérablement augmenté le nombre, comme les zoologistes ont pu en juger par le catalogue, sans nom d'auteur, qui fut publié il y a quelques années, de toutes les espèces qui existent dans la riche collection du Muséum impérial à Vienne. Depuis ce temps, M. Bremser, c'est le nom de notre célèbre helminthologue, garde de ce Muséum, sous la direction de M. de Schreibers, ayant encore considérablement augmenté la collection de vers intestinaux, et ne voulant pas que ses recherches fussent perdues pour la Zoologie, et quoiqu'il fût très en état de les employer lui-même, comme le prouve le beau traité qu'il vient de publier tout récemment sur les vers intestinaux qui vivent dans le corps de l'homme, a fortement poussé M. Rudolphi à mettre en œuvre les matériaux qu'il avoit amassés. C'est pour satisfaire à cette noble générosité, aussi bien que pour employer les nouveaux matériaux fort nombreux qu'il avoit recueillis lui-même ou par ses amis, depuis la publication de son grand ouvrage, que M. Rudolphi vient de publier celui que nous annonçons, et qui, sous la forme de synopsis ou d'abrégé, sera peut-être encore plus utile et par conséquent mieux accueilli que le premier; il est dédié, comme on le pense bien, à M. Bremser, et comme cette dédicace est d'une singularité à-la-fois honorable pour celui à qui elle est adressée, comme pour celui qui l'a faite, nous croyons devoir la rapporter textuellement; elle est ainsi conçue : *Viro celeberrimo Jo. Godef. Bremser imp. Mus. Viennensis custodi, helminthologo summo, amico integerrimo cujus jussu scripsit cujus ope scribere potuit opus hocce qualecunque gratissima mente D. D. P. auctor.*

D'après ce que nous venons de dire des nombreux matériaux qui sont arrivés presque de toutes parts à M. Rudolphi, pour le perfectionnement de son ouvrage, il est aisé de concevoir que quoique beaucoup moins étendu que le premier, il est cependant beaucoup plus parfait, et que le nombre des espèces qui y sont au moins caractérisées est extrêmement considérable. Linnœus n'admet que onze vers intestinaux dans la douzième édition du *Systema Naturæ;* Gmelin, dans la 13ᵉ édition publiée en 1790, en employant les travaux de Redi, Pallas, O. Fr. Muller, Bloch, Goëze, Werner, etc., en porta le nombre à 299; Zeder, dans son *Anleertung zur naturgeschichte der Eingeweide wurmi,* ou *Essai sur l'Histoire naturelle des vers intestinaux.* Bamb. 1803, en décrit 391; M. Rudolphi, en 1808 et 1810, dans le second tome, le D. Sponiedo, de son Histoire naturelle des Vers intestinaux, en caractérisa 603,

et dans ce dernier ouvrage, il double presque ce nombre en l'élevant à 1100 et au-delà. Grâces, comme nous l'avons dit plus haut, aux espèces qui lui ont été fournies par M. Bremser et à celles qui lui ont été envoyées tout nouvellement du Brésil par MM. Olbers et Natterer. D'après ce grand nombre d'espèces nouvelles, on seroit porté à croire que M. Rudolphi a dû faire beaucoup de changemens à sa classification et établir un nombre proportionnel de nouvelles coupes génériques, et c'est ce qui n'est pas. En effet, quoique l'ordre général du Synopsis soit presque tout-à-fait celui que M. Rudolphi suivoit dans son histoire générale, cependant il admet les mêmes divisions premières et n'a créé que trois nouveaux genres. Mais entrons dans quelques détails.

L'ouvrage de M. Rudolphi est divisé en trois parties : la première intitulée *Entozoorum synopsis*, et qui est composée de deux cents pages, contient tout ce qui a trait à la Zoologie proprement dite, c'est-à-dire, les caractères des ordres, des genres et des espèces. Dans le premier ordre, qu'il nomme NEMATOÏDEA, il place les genres anciens, *Filaria, Trichocephalus*, *Oxyuris, Cucullanus, Strongylus, Ascaris, Ophiostoma, Liorhynhus*, et trois nouveaux qu'il désigne sous les noms de *Trichosoma*, de *Spiropterus* et de *Physalopterus*.

Trichosome. Corps arrondi, élastique, très-fin en arrière, et s'accroissant d'une manière insensible d'arrière en avant; bouche ponctiforme; organes de la génération mâles formés par un simple fil dans une gaîne.

Les espèces, au nombre de 23, que M. Rudolphi place dans ce genre, sont encore assez peu connues; c'étoit des espèces de trichocéphale dans son grand ouvrage. Zeder avoit déjà proposé ce genre sous le nom de *Capillaria*.

Spiroptere. Corps arrondi, élastique, atténué aux deux extrémités; bouche orbiculaire. Penis sortant entre les ailes latérales de la queue enroulée en spirale.

Ce nouveau genre, qui paroît assez peu important, avoit été désigné sous le nom d'*Acuaria* dans le catalogue de Vienne. M. Rudolphi l'a combattu dans le Magazin de Berlin. Par la forme orbiculaire de la bouche, il diffère des ascarides, et des strongles par les ailes latérales de la queue des mâles. Il contient 40 espèces qui sont partagées en deux sections, suivant que la bouche est nue ou papilleuse. Presque toutes proviennent du canal intestinal des oiseaux.

Physaloptère. Corps arrondi, élastique, atténué aux deux ex-



trémités. Bouche orbiculaire. La queue du mâle défléchie et ailée de chaque côté, avec une vessie inférieure. Penis sortant d'un tubercule.

C'est encore un genre peu distinct, qui diffère des Strongles surtout par la position de la vessie qui n'est pas terminale. M. Rudolphi y range cinq espèces du cabinet de Vienne.

Le second ordre, ou les Acanthocéphales, ne contient toujours que le genre Echinorhynque, dans lequel M. Rudolphi caractérise 98 espèces.

Le troisième ordre, ou les Trématodes (*Trematoda*), ne renferme qu'un genre nouveau établi par M. Cuvier dans son règne animal, sous la dénomination de *Tristome*. C'est celui que M. Bosc avoit nommé Capsale et proposé pour un animal figuré et décrit par Lamartinière; M. Ocken, depuis M. Bosc, l'avoit appelé *Phylline*, nom que nous avions adopté. Mais MM. Cuvier et Rudolphi ayant vu et observé eux-mêmes cet animal trouvé sur la branchies du Xiphias, l'ont fait connoître beaucoup plus complètement. C'est d'après ce qu'ils en disent eux-mêmes, qu'il nous semble fort probable que c'est une espèce de la famille des sangsues et non un ver intestinal proprement dit. M. Ocken pense que c'est une une sorte de Lernée et blâme, avec raison, le nom de Tristome qui peut entraîner dans de graves erreurs.

C'est par la même raison, que l'on doit blâmer et rejeter le nom de *Polystome* ou de *Pentastome*, que M. Rudolphi emploie pour distinguer quelques espèces de vers intestinaux dont une a été d'abord nommée *Linguatule* par Froëlich, un autre *Hexathiridium*, par Treutler; une troisième *Tetragule*, par M. Bosc; et enfin, une quatrième *Porocéphale*, par M. de Humboldt; et en effet, ce qu'on nomme bouche, n'est rien autre chose que les trous dans lesquels peuvent rentrer les deux paires de crochets dont est armée la véritable bouche de ces animaux. C'est ce que nous avons observé depuis long-temps sur le Tænia lancéolé de Chabert.

Quant à l'animal que M. de Laroche a nommé aussi Polystome, il y a plusieurs années que nous nous sommes aperçu que c'est une espèce de la famille des sangsues, dans laquelle il doit former un genre, et que M. de Laroche l'a décrit à l'envers. Peut-être faudra-t-il en rapprocher l'animal que M. Rudolphi a nommé *Polystoma integerrimum*, et qu'il a trouvé dans la vessie urinaire d'une grenouille, mais c'est ce que je n'oserois assurer.

Dans son quatrième ordre, les Cestoïdes (*Cestoidœa*), on trouvera l'établissement d'un genre nouveau.

Gymnorhynque.

Gymnorhynque. Corps déprimé, continu, très-long, le réceptacle du cou globuleux. Tête pourvue de deux suçoirs bipartites, faisant sortir quatre trompes nues, rétractiles.

Ce genre, qui a quelques rapports avec le Tétrarhynque, ne contient qu'une seule espèce que M. Cuvier avoit nommée *Scolex gicas*, et qu'il avoit trouvée dans la chair du spare de Ray.

On trouvera en outre dans cet ordre, que M. Rudolphi a cru devoir changer le nom générique de *Tricuspidaria* en celui de *Triœnophorus*, qui signifie à peu près la même chose en grec.

Le cinquième ordre ne contient rien de nouveau, si ce n'est le genre Anthocéphale.

Anthocéphale. Corps alongé, terminé postérieurement par une vessie, la tête pourvue de deux ou quatre suçoirs et de quatre trompes garnies de crochets; contenu dans une vessie mince, renfermée elle-même dans une autre plus dure et élastique.

Ce genre, dans lequel M. Rudolphi comprend cinq espèces, toutes trouvées dans la cavité abdominale des poissons des pays chauds, a été établi par M. Cuvier, sous le nom de *Floriceps*.

Quant aux Tétrarhynques, M. Rudolphi nous apprend qu'ils ont beaucoup de rapports avec les Anthocéphales, la tête étant également pourvue de fossettes ou suçoirs; et j'ai su de M. le Dr Eisenhardt, que M. Bremser s'est assuré que l'animal sur lequel Goëtze a établi ce genre, n'est qu'un jeune individu du Botriocéphale du squale, type du genre *Hepatoxylon* de M. Bosc; en sorte qu'il se pourroit que ce genre dût être supprimé, à moins qu'on n'en réservât le nom aux espèces de la seconde division des Botriocéphales de M. Rudolphi.

La seconde partie du nouvel ouvrage de M. Rudolphi est intitulée *Mantissa entozoologica*. La première section traite des genres et espèces de vers intestinaux établis et décrites avant lui. La seconde, plus intéressante, est consacrée à l'anatomie et à la physiologie de ces animaux. On y trouvera une rectification fort importante, en ce qu'il est obligé d'admettre que plusieurs sont pourvus d'un véritable système nerveux, ce que nous avons montré depuis long-temps exister dans l'Ascaride lombricoïde, et devoir être dans toute la première classe. En effet, M. Otto, *Magas. des Naturf.*, VII. Berl. 1816, pag. 225, tab. V, fig. 1, l'a décrit et figuré dans le *Strongylus gigas*. Ramdohr, *loc. cit.*, VI, p. 130, tab. III, fig. 5—6, a aussi donné la description et la figure de ce même système dans le *Distoma hepatica* (1); mais M. Rudolphi,

(1) Au sujet de cet animal, je dois faire connoître que M. Eisenhardt m'a

ainsi que M. Otto, nient que ce soit réellement lui, et le dernier le démontre dans une place et d'une manière toute différentes.

La troisième section est entièrement bibliographique.

Enfin la dernière partie du Synopsis de M. Rudolphi contient un assez grand nombre d'additions nécessitées par les animaux que lui ont envoyés, du Brésil, MM Olfers et Natterer.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Sur le Mouvement de la Chaleur dans une Sphère solide, dont le rayon est très-grand; par M. Fourier.

Quoique ce Mémoire, que M. Fourier a lu à la Société Philomatique dans sa séance du 13 mai, appartienne plutôt à l'Analyse mathématique qu'à la Physique proprement dite, nous croyons cependant devoir au moins faire connoître les conséquences générales qui le terminent, comme devant offrir beaucoup d'intérêt aux personnes qui s'occupent de Géologie ou de l'Histoire naturelle du globe que nous habitons, et servir à porter une vive lumière dans la question de la chaleur centrale de la terre admise par les uns, rejetée par les autres, et que semblent confirmer les expériences faites dans ces derniers temps dans les mines.

Ne connoissant pas la densité des couches intérieures du globe terrestre, ni la valeur des coefficiens qui règlent l'action de la chaleur, M. Fourier a choisi pour exemple les volumes qui conviennent au fer forgé et qui diffèrent beaucoup de ce qu'on observeroit pour la matière du globe ; mais il a cru d'abord nécessaire de se former une idée exacte et complète du phénomène, en considérant le mouvement de la chaleur dans un globe homogène d'une substance connue. Il lui a été ensuite facile de modifier les solutions générales, en supposant que les coefficiens varient avec l'espèce de la matière, avec la profondeur, et avec la température. Les changemens qui en peuvent résulter, affecteroient principalement la température à de grandes profondeurs; mais, suivant M. Fourier, ils ne détruisent pas les conséquences générales.

écrit qu'il avoit vu sortir les œufs par un orifice distinct des deux admis dans les diatomes.

Ces conséquences sont:

1°. Si le globe terrestre a reçu autrefois une température très-élevée qui a diminué dans la suite des siècles, on peut la reconnoître aujourd'hui, en observant la température à différentes profondeurs, au-dessous des parties de l'enveloppe où s'exercent les variations diurnes ou annuelles.

En supposant que les températures fixes des lieux profonds croissent assez rapidement avec la profondeur, ce qui paroît résulter de toutes les observations, on doit en conclure que cette chaleur appartient à l'état primitif du globe, et qu'elle est due aux causes qui subsistoient à l'origine de cette planète.

La théorie démontre clairement que cet accroissement de chaleur des lieux profonds, ne peut être attribué à l'action prolongée des rayons du soleil.

2°. Si l'on conçoit que l'action variable d'un foyer extérieur a duré pendant un laps de temps immense, elle n'a pu produire que des variations périodiques dans l'enveloppe, et au-dessous de cette enveloppe, une température fixe qui est commune à tous les points de la verticale inégalement éloignés de la surface, jusqu'aux distances accessibles.

L'analyse exacte de la question appliquée à un globe solide de fer d'un diamètre égal à celui de la terre, donne environ 80 mètres pour la profondeur au-dessous de la quelle les températures ne subissent aucune variation annuelle. Cette profondeur dépend de plusieurs élémens et notamment de la conductibilité spécifique.

3°. Si l'on suppose que l'effet des rayons solaires, tel que nous l'observons aujourd'hui, n'a pas été prolongé pendant un laps de temps assez considérable, on en concluroit que les températures des lieux profonds ne sont pas devenues entièrement fixes pour chaque lieu, et qu'elles sont moindres à des profondeurs plus grandes.

Ainsi, en regardant comme certain que les températures sont fixes, et qu'elles croissent très-sensiblement avec les profondeurs, il est nécessaire qu'il existe une chaleur immense dans l'intérieur du globe, et même à une distance médiocre, comparable à la hauteur des montagnes primitives. Cette température ne résulte pas de l'accumulation de la chaleur solaire; elle est fondamentale, et s'est conservée depuis l'origine du monde planétaire.

4°. Si la terre a reçu primitivement une température très-élevée qui a diminué dans la suite des siècles, elle ne conserve aujourd'hui, à la surface, qu'un excédant de chaleur peu considérable. La température actuelle de la surface est déterminée par deux

causes extérieures; savoir, la température fixe de l'espace et l'action des rayons solaires.

Un excédant de température d'un quart de degré centigrade à la surface, suppose un accroissement d'un centième de degré à la profondeur d'un mètre.

Un tel état de la surface, ou ce qui est la même chose, un tel accroissement de température avec la profondeur, supposeroit que le refroidissement a duré plusieurs myriades d'années.

5°. La température actuelle de la superficie diffère peu de celle qui est due aux causes extérieures, et l'excès étant certainement moindre qu'un quart de degré centigrade, il s'ensuit que la température actuelle ne pourroit s'abaisser dans l'espace de 1400 ans, que d'une quantité moindre d'un deux-centième de degré.

L'action prolongée du temps détermine à la fois un très-petit excédant de température à la surface, un accroissement presque insensible avec la profondeur et l'entière stabilité de la température. Ces trois effets sont liés ensemble par les principes mathématiques de la théorie de la chaleur.

6°. Quoique l'enveloppe de la terre soit dans un état très-voisin de celui que déterminent les deux causes extérieures, les couches du globe qui sont placées à une profondeur même assez petite, peuvent être entièrement chaudes, si elles l'ont été autrefois.

Pour que les couches très-profondes eussent perdu une assez foible partie de leur température, il faudroit qu'il se fût écoulé un laps de temps qui excédât toutes les limites que l'on peut concevoir.

7°. Nous n'avons pas considéré ici les effets alternatifs de la chaleur du soleil qui résulte des changemens périodiques de hauteur, de déclinaison et de distance; cet examen dépend d'une question d'un autre genre qui fait connoître clairement l'existence d'une cause extérieure qui donne une température constante à l'espace où l'orbite de la terre est placé. L'influence des rayons du soleil ajoute à cette température un excédant qui subit des changemens périodiques.

L'état variable de l'enveloppe terrestre n'est déterminée que par cette dernière cause, et l'on reconnoît aussi, par ce moyen, que les effets de la chaleur intérieure des globes, s'ils ont subsisté autrefois, ont cessé de varier sensiblement à la superficie. Enfin, on peut, en se fondant sur des observations exactes, déterminer la valeur numérique de cette température commune de l'espace.

Sur la Cloche des plongeurs.

M. le Dr Hamel ayant eu la curiosité de descendre au fond de la mer dans une machine à plonger, construite par M. Rennie, d'après les principes de feu Smeaton, que l'on emploie maintenant assez communément en Angleterre dans les travaux hydrauliques, rend compte des effets qu'il a éprouvés, dans une lettre au professeur Pictet : « Lorsque je fus à environ quatre ou cinq pieds de la surface de l'eau, dit-il, je commençai à sentir dans les oreilles une douleur qui devint plus vive, à mesure que je descendois. Je craignois qu'elle ne fût tout-à-fait intolérable, et je faisois des efforts pour introduire l'air par la trompe d'Eustache, dans l'intérieur de l'oreille, pour faire équilibre à l'air qui pressoit l'intérieur du tympan. Je fus assez long-temps sans y réussir, et je ne le pus même que pour l'oreille droite. L'air entrant brusquement, la douleur cessa à l'instant, mais elle devint de moment en moment plus pénible dans l'autre oreille. A quinze à seize pieds, il me sembloit qu'on introduisoit avec force une baguette dans cette oreille; enfin, je parvins à faire passer l'air aussi de ce côté, et j'entendis comme une sorte d'explosion très-remarquable qui fit tout-à-coup cesser la douleur. » Quoique M. Hamel soit resté près de trois quarts d'heure au fond, à près de vingt pieds de profondeur, il n'éprouva pour la respiration aucun effet pénible résultant de la pression de l'air, augmentée cependant du poids d'une atmosphère presque entière. En remontant il ressentit, de nouveau, de la douleur dans les oreilles, résultant de la dilatation de l'air dans la caisse du tympan; mais, à raison de la forme presque conique de la trompe, il sentoit presqu'à chaque pied d'ascension une bulle d'air qui sortoit dans la bouche, et faisoit chaque fois cesser la douleur. Il a fait en outre l'observation que, sous la cloche, l'action seule de la déglutition lui suffisoit pour faire entrer l'air dans la cavité du tympan, tandis que, sous la pression atmosphérique ordinaire, cela est très-difficile; d'où M. Hamel a eu l'idée qu'on pourroit peut-être employer le séjour dans la cloche du plongeur, pour remédier à quelques cas de surdité provenant de l'obstruction de la trompe d'Eustache.

Cette cloche de plongeur est en fer fondu : sa forme est celle d'une caisse renversée de six pieds de long, sur quatre de large, et quatre à cinq pieds de haut; la paroi supérieure est percée de plusieurs ouvertures; les unes sont fermées exactement par des verres lenticulaires de trois à quatre pouces de diamètre, et ex-

trêmement épais; elles servent à laisser passer la lumière; et à celle du milieu est adapté un tuyau de cuir à soupape, destiné à faire entrer de l'air au moyen d'une pompe pneumatique aspirante et foulante, établie dans un bateau bien amarré; au plafond sont établies les chaînes qui servent à attacher les pierres, et de côté sont des siéges pour les plongeurs.

CHIMIE.

Sur une singulière substance trouvée dans un appareil à distiller le goudron de Charbon de terre.

Dans un des condensateurs d'un appareil établi pour la distillation du goudron de charbon de terre, et dans le but d'exposer différens corps à son action, à une chaleur bouillante, M. Garden a trouvé une quantité considérable d'une matière concrète, qui avoit passé à la distillation avec une huile volatile. Cette substance, dans l'état où elle fut recueillie, étoit mêlée avec une portion d'huile colorée en brun; mais, par le repos, elle se précipita sous forme d'une masse cristallisée granuleuse; lorsque l'huile fut enlevée, et que la portion restante fut séparée le mieux possible en pressant la matière solide entre plusieurs feuilles de papier, on la fit digérer dans l'alcool chauffé doucement; de cette manière, elle s'y est dissout presque entièrement. La dissolution par le refroidissement déposa une grande quantité de cristaux de forme tabulaire, encore colorés par une petite quantité de matière huileuse adhérente; mais en répétant les dissolutions et les cristallisations, on obtint une matière sous forme de cristaux écailleux d'un blanc brillant, semblable à l'acide benzoïde, mais ayant un lustre plus argenté.

Cette substance présente les caractères suivans : son odeur est particulièrement piquante, un peu aromatique, et ne ressemble a rien de connu. Elle est fusible à la température de 184°, et complètement volatile, même à une température inférieure; insoluble dans l'eau, elle est soluble dans les huiles essentielles et fixes; entièrement soluble dans l'alcool, dont elle peut être séparée en y ajoutant de l'eau.

L'acide nitrique fumant, aidé d'une douce chaleur, exerce une action considérable sur elle, et la change d'abord en une huile visqueuse colorée en brun, qui se dissout, et, par le refroidissement, il se forme un groupe de très-petits cristaux stelliformes, assez ressemblans à de l'acide camphorique.

L'acide acétique, que l'on fait chauffer doucement, la dissout entièrement et la laisse précipiter par le refroidissement.

Les dissolutions alcalines ne paraissent pas avoir d'action sur elle.

Sa dissolution dans l'alcool change peu la couleur du papier de tournesol.

De ces essais, M. Garden conclut qu'il paroît que cette substance a beaucoup d'analogie avec le camphre par plusieurs de ses caractères. (*Ann. of Phil.*, janv. 1820.)

Sur l'existence de l'ammoniaque dans le Clinkstone et les Basaltes.

Dans une lettre du Dr Gmelin, de Tubinge, lue à la Société géologique de Londres, au sujet du Clinsktone de Hohentwiel, sur lequel a été trouvé le Natrolite, ce chimiste a annoncé qu'en chauffant cette pierre, il en avoit obtenu de l'ammoniaque, et qu'il en a également retiré de quelques balsates qu'il a examinés. (*Ann of Phil.*, janv. 1820.)

GÉOLOGIE.

Sur la structure géologique d'Antigoa; par le Dr Nugent.

L'île d'Antigoa n'offre aucunes traces d'une action volcanique moderne, mais plusieurs de révolutions anciennes. Les parties méridionales et orientales présentent des couches récentes d'une formation calcaire particulière, et probablement contemporaine de celle des environs de Paris et de l'île de Wight; la surface de ces couches est en forme de montagnes arrondies, comme cela a lieu pour les contrées calcaires d'Angleterre, la plus haute ayant trois à quatre cents pieds d'élévation au-dessus de l'Océan. Les matériaux de cette formation ne sont pas uniformes; une grande partie consiste en une marne presque compacte d'une belle couleur jaune. Dans cette marne se trouvent des lits de calcaire compacte contenant des coquilles, du spath calcaire, du quartz, de la calcédoine et des agathes. On y trouve aussi des strates de *gritstone*, composés de quartz, d'hornblende, de jaspe, de pierre de corne et de terre verte, liés entre eux par un ciment argileux: on l'emploie dans la maçonnerie. Cette marne contient aussi un grès calcaire à grains doux, qui est également employée dans les constructions. La formation calcaire contient beaucoup de coquilles et de coraux, calcifiés ou silicifiés; plusieurs de ces fossiles ont des analogues dans les mers voisines; mais il est probable qu'il ont été déposés à des époques fort anciennes dans les lieux où ils se trouvent.

La marne contient une très-grande quantité de la substance

qu'on nomme *ground pearl*, dont la nature n'est pas encore bien connue. Elle renferme aussi des restes fossiles de mer et d'eau douce, mais mêlés les uns avec les autres.

Les coraux silicifiés et agatisés, qui sont si abondans et si magnifiques à Antigoa, sont entièrement contenus dans des couches calcaires; mais celles-ci ne renferme point de restes de grands animaux, ni de gypse.

Au-dessous de la formation calcaire, et surtout vers ses parties méridionales, sont des masses fort étendues et irrégulières de silex grossier ou de *chert*. Elles contiennent de grandes quantités de coquilles, surtout des cérithes, remplies de matière calcédonieuse, et dans leurs parties inférieures une immense quantité de bois pétrifié.

Au-dessous des couches de marne et de silex est une série de roches stratifiées, que l'auteur nomme *claystone conglomered;* elles forment des montagnes escarpées d'un côté, et graduellement adoucies de l'autre. Dans les petits échantillons, la roche ressemble au porphyre argileux, mais elle n'a pas les relations ordinaires; elle s'enfonce sous un angle considérable au nord-ouest, et elle contient assez de chlorite pour offrir une teinte verte: ce qu'on attribue généralement au cuivre; mais M. le docteur Nugent pense que cela est dû au fer ou au manganèse. Cette roche prend un aspect congloméré à cause des nombreux morceaux de bois pétrifiés, ou de fossiles de toute sorte qu'elle contient.

Ces bois sont évidemment tous des régions du Tropique, et appartiennent généralement à la famille des palmiers.

Les parties les plus élevées de l'île consistent en roches de la formation trapéenne la plus nouvelle; mais M. Nugent pense qu'elles sont composées d'une très-grande proportion de *boulder*, inclus dans le conglomérat.

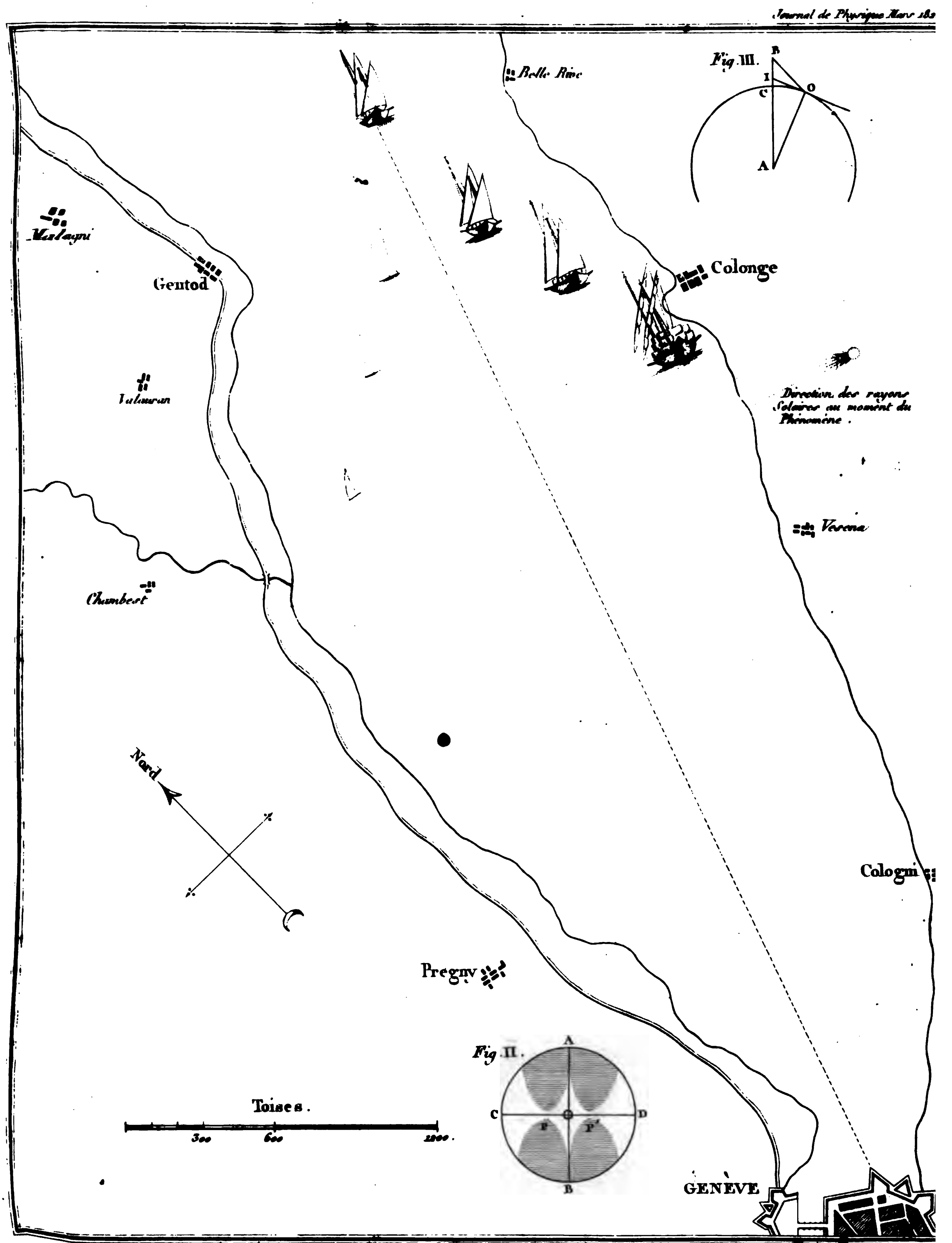
PRIX PROPOSÉ.

Prix proposé par l'Académie des Sciences.

Suivre le développement du triton ou salamandre aquatique dans ses différens degrés, depuis l'œuf jusqu'à l'animal parfait, et décrire le changement qu'il éprouve à l'intérieur, principalement sous le rapport de l'ostéogénie et de la distribution des vaisseaux.

Le prix, de la valeur de 300 fr., sera adjugé dans la séance publique de 1822. Le terme de rigueur, pour l'envoi des Mémoires et des dessins, est le premier janvier 1822.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.



Gravé par Ambroise Tardieu rue du Battoir St. andré No. 12.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AVRIL AN 1820.

DESCRIPTION ANATOMIQUE
DU SYSTÈME CUTANÉ
DU PORC-ÉPIC (*Hyxtrix cristata*, LIN.);

PAR M. G. A. GAUTIER, D. M. (1).

LE Porc-Épic qui fait le sujet de ce Mémoire, étoit dans les ménageries du Jardin des Plantes. Il étoit âgé de dix ans et sa peau avoit deux pieds neuf pouces de long, depuis le bout du museau jusqu'à la queue, et un pied neuf pouces dans sa plus grande largeur.

Le système cutané de cet animal se compose du panicule charnu, des appareils pilifères, du corion, du corps muqueux-réticulaire et de la cuticule.

(1) M. Gautier, auquel nous devons ce Mémoire qui devoit faire partie de son travail général sur la peau, a malheureusement péri à la suite de nos armées dans la campagne de Moscow (R.)

Ces deux parties seront l'objet de deux sections; on examinera,

Dans la première, les tégumens;

Dans la deuxième, les poils et leurs organes, les organes sébacés et la matière colorante.

SECTION PREMIÈRE.

Des tégumens.

Les tégumens du Porc-Epic comprennent le panicule charnu, le corps muqueux-réticulaire et la cuticule.

Du panicule charnu.

Le panicule charnu se compose de plusieurs muscles symétriques. Le plus grand s'étend depuis les apophyses des vertèbres du cou et l'épine de l'omoplate jusqu'aux os innominés et à la queue. Il entoure tout le tronc. Ses bords prennent supérieurement des insertions aux apophyses épineuses des vertèbres et se réunissent inférieurement à la ligne médiane. Ce muscle, très-épais, est uni aux prolongemens aponévrotiques des membres thorachiques et abdominaux.

De la peau de la plante des pieds.

Après avoir coupé verticalement la peau de la plante du pied, on reconnoît diverses parties superposées.

1°. Le corion blanchâtre est à peu près aussi épais que dans les mêmes régions chez l'homme. Il adhère du côté interne à du tissu cellulaire graisseux.

2°. Corps muqueux-réticulaire. Au-dessus du corion on ne voit pas toutes les parties disposées uniformément; on remarque çà et là, sur une certaine étendue, des vaisseaux sanguins recouverts par une couche grisâtre, couleur qui diffère de celle du corion. On y trouve constamment une couche ou ligne brune qui repose sur les parties que je viens d'indiquer, ou sur le corion, quand ces parties semblent manquer, et une couche blanche et épaisse placée au-dessus de la couche colorée en brun.

3°. La cuticule recouvre toutes les parties que je viens d'indiquer; elle est grisâtre et d'un tiers de ligne d'épaisseur. Elle n'est point sillonnée comme dans l'homme. Examinée après la macération, elle offre à sa surface libre des petits tubercules blancs dont le nombre est d'environ quatre cents par pouce carré; par une

coupe verticale, on y voit de petits filamens qui la traversent et viennent aboutir à ces tubercules. Le corps muqueux-réticulaire n'offre aucune trace de ces filamens, mais on les retrouve dans le corion par une coupe faite en dédolant.

La macération ne dilate que très-peu les couches du corps muqueux-réticulaire du Porc-Epic. Je n'ai pu séparer la cuticule qu'après une immersion de trente jours dans le carbonate de potasse.

De la peau du reste du corps.

La peau sur les membres et sur le tronc du Porc-Epic, a tout au plus un sixième de ligne d'épaisseur. Elle est assez consistante et lisse, mais présente des saillies à la sortie des poils. Les organes propres à ceux-ci et dont je vais parler, adhèrent à sa surface interne.

SECTION II.

Des appareils pilifères.

Les organes propres aux poils du Porc-Epic ainsi que les poils ont des variétés notables dans leur forme. On décrira d'abord ces organes et ensuite les poils eux-mêmes. Trois articles seront consacrés à cette description et seront relatif,

1°. Aux appareils simples ou organes des poils isolés;

2°. Aux appareils composés ou organes des poils disposés par série;

3°. Aux poils de l'extrémité de la queue.

ARTICLE Ier. *Des appareils pilifères simples.*

Dans cet article se trouvent les moustaches et les poils très-petits disséminés sur tout le corps. Ces poils sont communs à presque tous les quadrupèdes.

ORGANES PROPRES AUX POILS ISOLÉS.

§ Ier. *Organes des moustaches.*

Les moustaches ou barbes du Porc-Epic prennent leur origine dans une capsule analogue à celle des moustaches des bœufs, des chevaux, des chats, des chiens, des lièvres, des cabiais, etc.; la capsule est également blanche, fibreuse, mais très-épaisse; elle adhère intimement à quelques fibres musculaires voisines. Cette capsule renferme une gaîne qui entoure immédiatement la racine

de ces poils, elle s'étend du fond de la capsule jusqu'à son col, et est également formée de couches concentriques; celle qui touche à la moustache est blanche, *l'autre noirâtre, lorsque le poil est noir*, la troisième est d'un rouge pâle. Les vaisseaux sanguins se distribuent aussi entre la gaîne et la capsule, en communiquant de l'une à l'autre de ces enveloppes principales.

Les organes sébacés sont également situés dans l'endroit où la gaîne de la racine du poil s'unit au col de sa capsule. Les follicules qui semblent les constituer sont très-nombreux, très-ténus et disposés en cercle qui entoure médiatement le poil à son passage.

On voit donc qu'il y a dans la disposition de la gaîne et de la capule des moustaches une analogie assez exacte entre le Porc-Epic et les animaux indiqués précédemment.

Du système nerveux des mêmes organes. A l'extrémité de la capsule qui est opposée à la peau, on remarque un nombre assez considérable de filamens blancs. En mettant à nu le nerf sous-orbitaire, on voit plusieurs branches assez grosses de ce nerf se diriger vers la capsule et adhérer à son extrémité. Par ce moyen, la capsule reçoit des nerfs cérébraux. Outre ces nerfs, il existe des filamens dont on ne peut encore déterminer les usages; et quelques capsules offrent des cordons fibreux qui s'étendent de l'une à l'autre.

§ II. *Organes propres aux petits poils.*

Ces organes ne paroissent pas susceptibles d'une description aussi étendue que les précédens, à cause de leur ténuité. Cependant on remarque bien distinctement, en faisant une coupe perpendiculaire à l'axe de la gaîne des petits poils noirs, que cette gaîne a plusieurs couches; la plus immédiate est blanche, et *la deuxième noirâtre* lorsque les poils sont noirs. Cette gaîne se confond ensuite avec le tissu cellulaire voisin; la racine de ces poils est logée au-dessous du corion; on y remarque un petit renflement rougeâtre.

Ces petits poils sont associés aux organes sébacés comme dans les autres animaux.

DES POILS DONT ON VIENT DE DÉCRIRE LES ORGANES.

§ Ier. *Des moustaches.*

Les moustaches sont des cônes très-allongés, ayant leur base au fond de la capsule. La partie implantée est percée inférieure-

ment par un petit canal, comme on l'a observé dans les chats et les bœufs. (Fig. 1.)

Les plus grandes moustaches se trouvoient vers la fosse canine et au-dessous des orbites ; elles étoient moins longues vers la lèvre supérieure ; la lèvre inférieure en contenoit un assez grand nombre de très-petites dont la capsule étoit néanmoins très-volumineuse. Les moustaches sont dirigées en avant ; leur longueur varie : les plus courtes vers le bord libre des lèvres ont trois lignes de long, les plus longues, placées comme on l'a déjà dit, ont 5, 6, 7 et 8 pouces.

On reconnoît dans l'intérieur de ces poils, coupés, surtout près de leur base, perpendiculairement à leur axe, neuf ou douze rayons de matière cornée séparés par une matière blanche appelée moelle.

§ II. *Des petits poils à organes isolés.*

Ces petits poils sont répandus sur la peau du Porc-Epic. Ils sont recouverts par les poils disposés par série, naissent en général près d'eux, sont plus nombreux, et ont à peu près la même direction (fig. 7 et 8) ; on ne peut les voir qu'en soulevant ceux-ci. Ces poils sont conoïdes, allongés, flexibles comme les cheveux ; ils sont assez uniformément colorés dans leur longueur ; on en trouve sur le même animal de blancs, de rouges et de noirs. Ces poils sont nombreux autour des lèvres, ils sont d'une extrême ténuité autour des narines au conduit, et au pavillon des oreilles.

Les deux espèces de poils dont je viens de parler ont pour caractères d'avoir des organes solitaires, et de paroître analogues à ceux qui existent sur la plupart des quadrupèdes.

ARTICLE II. *Des appareils pilifères composés.*

Cet article comprend les organes et les poils disposés par série ; on les trouve : 1° sur le cou ; 2° sur le dos et les lombes ; 3° sur le reste du tronc et sur les membres.

Des organes propres aux poils disposés par série.

En dépouillant l'animal au-dessus du panicule charnu, on enlève toute la peau avec les poils et leurs organes. Cette enveloppe présente à sa surface interne des inégalités qui résultent de l'imbrication de corps très-nombreux, mais disposés symétriquement. Ces corps examinés en particulier sont revêtus d'une enveloppe fibreuse, aplatis par leur surface cutanée, bosselés et convexes sur la surface interne. Je leur ai donné le nom de

disques. Ils renferment les racines d'une série de poils au nombre de 5, 7, 9 et 11.

Les poils des disques du tronc sont inclinés en arrière; ceux des membres dirigés en bas.

Les disques sont imbriqués d'avant en arrière, et en général se correspondent dans la moitié de leur étendue. On peut diviser ces corps en grands et en petits; leur grandeur est en proportion du volume des poils.

Les grands disques sont situés au dos, aux lombes et aux flancs, sur une surface circulaire qui présente d'avant en arrière un diamètre d'un pied deux pouces, et transversalement d'un pied. Les disques sont moins grands à la circonférence de cette surface, ainsi qu'à sa partie postérieure, dans un segment assez étendu. Les poils dont ces disques logent les racines sont durs, volumineux, et connus sous le nom de *piquans*.

Les petits disques occupent presque toutes les autres parties de la peau. Le tissu cellulaire, qui établit la démarcation des plus petits, offre des lignes blanches très-apparentes formant des compartimens pentagones.

Structure des grands disques.

Les grands disques ont une forme plus que demi-circulaire, et un diamètre de douze à seize lignes (fig. 4 et 5). Ils se terminent quelquefois en pointe inférieurement, et sont dans leur imbrication séparés les uns des autres par des plans musculaires. Ces disques, aplatis à leur surface externe (fig. 5), présentent à leur surface interne deux séries de bosselures, une supérieure l'autre inférieure, limitées par une dépression transversale en arc de cercle (fig. 4). Les bosselures supérieures (*a*) correspondent aux gaînes des poils; les inférieures (*b*) ressemblent à celles que l'on remarque sur les arcades dentaires, et correspondent à des cellules adipeuses qui se trouvent constamment dans la même direction que les gaînes des poils. Les cellules adipeuses et les gaînes ont, comme cavité, une capacité à peu près égale.

Cette division établie, je vais examiner la structure des deux élémens principaux des disques, savoir:

1°. Celle de la gaîne des poils et des parties correspondantes.

2°. Celle de la cellule adipeuse.

§ I. *De la gaîne et des parties correspondantes.*

Chaque gaîne loge l'extrémité inférieure d'un poil, ainsi que sa racine, et est terminée en pointe et en cul-de-sac (fig. 6, *a*);

les gaînes ont ordinairement pour les plus gros poils cinq lignes de long sur une ligne et demie de diamètre : celles du même disque sont parallèles. La plus grande et la plus profonde se trouve au milieu ; celles des côtés décroissent en diamètre et en profondeur, comme les poils diminuent en longueur et en volume.

Des enveloppes. Chaque gaîne a une enveloppe nacrée, très-lisse, et entourée de fibres annulaires; elle est recouverte ensuite de deux côtés par l'enveloppe capsulaire et fibreuse propre aux disques. Ces deux enveloppes forment, en se réunissant supérieurement, un bourrelet très-dense à l'orifice de la gaîne.

Des organes sébacés. Entre les deux enveloppes, et dans la partie opposée à la peau, se trouvent deux petites cavités contiguës (fig. 7, *a*, *b*); celle qui est plus près de l'orifice de la gaîne (*a*) est remplie de follicules, et l'autre (*b*) d'une petite quantité de graisse. J'appellerai la première *cavité folliculaire*, et l'autre *cavité adipeuse*. Les follicules et la matière qu'ils contiennent pèsent à peu près un grain pour les poils les plus grands, et la graisse à peu près deux grains. Les follicules adhèrent à une partie des parois de leur cavité; la graisse se détache facilement de celle qui leur est propre : la substance folliculaire est jaune, la graisse est blanchâtre.

Chaque cavité folliculaire a trois petits orifices ; le premier communique avec la gaîne par un conduit d'une ou deux lignes de long, dans lequel on peut introduire facilement un stylet (fig. 6, *b*); le deuxième communique avec la cavité adipeuse; le troisième avec le tissu fibreux qui entoure une partie de la racine conoïde du poil, vers lequel son conduit se dirige. Ces deux derniers orifices se voient au fond de la cavité folliculaire lorsqu'on l'a vidée avec soin.

Rapport des gaînes. Les gaînes d'un disque sont disposées sur une même rangée; inférieurement, vers la racine des piquans, elles sont réunies par un tissu fibreux dense, et par des fibres musculaires; supérieurement, et vers leurs orifices, par du tissu cellulaire lâche. La partie du disque résultant de la réunion de ces gaînes se trouve ordinairement, comme on l'a déjà observé, entre deux plans de fibres musculaires.

§ II. *Des cellules adipeuses.*

Les cellules adipeuses sont contiguës aux gaînes et sur la même ligne de direction (fig. 6, *c*; fig. 7, *c*); leur extrémité libre est,

dans l'état d'imbrication, dirigée vers la partie antérieure du corps; tandis que l'orifice des gaînes et les poils sont dirigés en arrière. Elles ont une forme oblongue et quatre ou cinq lignes de longueur, sur une ou deux de largeur; celles qui correspondent aux plus gros piquans contiennent trois ou quatre grains de graisse; ses piquans, d'un moindre volume, en contiennent moins; mais néanmoins la quantité relative est plus grande dans ces derniers. Les cellules ont pour enveloppe celle qui est propre à la totalité du disque; elle se réfléchit entre elles en partie pour les séparer. Cette enveloppe fibreuse est très-épaisse, excepté du côté opposé à la peau, où elle se distend facilement dans les circonstances qui l'exigent.

A leur extrémité inférieure, les cellules forment un cul-de-sac; à leur extrémité supérieure, elles offrent une dépression que remplit la racine du poil, et elles sont séparées de la gaîne par quelques fibres musculaires. Si on les vide entièrement, on voit dans leur axe un cordon qui se rend à la racine du poil (fig. 8, *c*).

Les cellules adipeuses diffèrent des cavités adipeuses que j'ai indiquées précédemment. Ces cellules prennent une disposition particulière pendant la régénération des poils; objet sur lequel je reviendrai.

Structure des petits disques.

Les petits disques sont en très-grand nombre, et existent sur les trois-quarts de l'étendue de la peau; ils ne paroissent différer des précédens que par leur volume.

Les petits disques ont en effet des gaînes, des organes sébacés, des cellules adipeuses, des fibres musculaires; les poils s'y régénèrent comme dans les disques les plus grands; on reconnoît dans les uns et dans les autres la même organisation générale; leur grandeur est également relative à celle des poils.

Des muscles.

Des muscles communs à deux ou à plusieurs disques. On peut aussi se représenter la surface interne de la peau comme offrant des plans musculaires imbriqués, mais ayant pour intermédiaire les disques eux-mêmes. Ces muscles s'insèrent par leur extrémité inférieure à la surface interne, à la partie moyenne des disques, et à l'endroit le plus bosselé de la racine des piquans; et, par l'extrémité supérieure, à la surface externe ou cutanée du disque placé plus en arrière, sur lequel le premier se trouve imbriqué (fig.

(fig. 7, *d*, *e*); leurs fibres sont longitudinales. Le muscle est ordinairement plus épais à la première insertion qu'à la seconde; il est aussi plus épais pour les disques où les piquans sont le plus longs, surtout près de la ligne médiane. Dans cette région, on trouve six à huit disques où le muscle a plus de deux lignes d'épaisseur.

Des fibres du même muscle, s'étendent très-souvent à des disques placés sur les côtés; ce muscle devient par là commun à plusieurs disques.

Des muscles propres aux poils du même disque.

On voit sur les disques des piquans les plus gros et les plus longs, des fibres musculaires qui s'insèrent à la racine des poils. En général, ces muscles s'attachent à la partie latérale de la racine d'un piquant, et de l'autre côté à la pointe du piquant voisin, qui est plus petit et plus éloigné de la ligne médiane du disque (fig. 8, *b*). Le piquant du milieu communique avec les deux piquans voisins par des fibres musculaires qui s'attachent à la partie latérale de sa racine, et à la pointe de celle-ci, (même fig., *a*).

Les muscles qui unissent ainsi tous les poils par leurs extrémités implantées sont situés dans les cellules adipeuses, et presque entourés de graisse. Ces cellules ont latéralement un petit orifice pour donner passage à ces fibres musculaires.

Des poils disposés par série.

Les poils dont je viens de décrire les organes sont réunis par série; plusieurs autres caractères les rapprochent; ils diffèrent néanmoins les uns des autres par leur longueur, leur diamètre, et leur élasticité.

Des poils de la crinière. Ces poils ont de trois à quatorze pouces de long; le diamètre des plus grands est d'une demi-ligne; ils sont extraordinairement flexibles, flottans, et leur ensemble forme une sorte de panache sur le cou de l'animal.

Des piquans. Ces poils placés, comme on l'a dit, sur le dos, sur les lombes et sur les flancs, dans une surface circulaire, sont grands et cannelés; les uns sont roides, les autres flexibles (fig. 2, *a*, *b*).

a. Tous ceux placés à la circonférence de cette surface et à sa moitié postérieure sont droits, roides, pointus et très-piquans. Ils offrent supérieurement deux arêtes latérales tranchantes qui

se terminent à leur pointe, et dont la longueur ordinaire est d'un pouce. Ces poils sont très-renflés vers leur tiers inférieur, de manière à pouvoir être divisés par la pensée en deux cônes adossés par leur base; là le diamètre des plus gros est de trois lignes; la longueur des piquans roides est de deux à huit pouces; celui du centre de la série est le plus gros et le plus long; ceux placés à ses côtés décroissent en volume et en étendue: les plus éloignés n'ont ordinairement que le tiers de la longueur de celui du milieu. Les séries qu'ils forment ont donc une disposition pyramidale très-prononcée qui existe également à leur racine (fig. 4 et 5).

b. Les piquans placés dans la moitié antérieure de la même surface, sont plus longs et plus flexibles que les précédens, et ont une légère courbure dont la cavité est du côté du tronc; leur diamètre, d'une ligne et demie, est assez uniforme, et n'offre de décroissement bien sensible que dans une petite étendue, à leurs extrémités: les plus longs ont un pied. La disposition pyramidale observée précédemment est ici peu tranchée, puisqu'on trouve dans les séries cinq ou sept poils qui ont à peu près la même longueur, n'étant limités latéralement que par un ou deux plus petits, qui quelquefois sont droits et roides. Les piquans flexibles blessent moins facilement que les piquans roides décrits précédemment.

Des poils courts aplatis. Les poils placés sur le reste du corps sont les plus nombreux: ils ont un ou deux pouces de long et sont légèrement aplatis, surtout aux membres; ils offrent, comme les précédens, une légère courbure: leur pointe est extraordinairement aiguë et flexible (fig. 2, *c*).

Les caractères propres à ces poils sont:

1°. D'être réunis par série au nombre de 5, 7, 9 et 11, tous disposés non en groupe, mais sur une ligne droite; les plus courts sur les côtés, et tous implantés dans des corps discoïdes.

2°. D'offrir une racine conoïde terminée en pointe inférieurement, avec un axe sans moelle.

3°. D'avoir un rétrécissement ou collet, entre la racine et la tige.

4°. D'avoir une tige fusiforme.

5°. D'être soumis aux mouvemens volontaires.

Aucun de ces caractères ne se retrouve dans les poils du Porc-Epic décrits dans le premier article.

Structure. En coupant les piquans les plus gros perpendiculairement à leur axe, on les voit formés de rayons dont le nombre varie de 24 à 36, et qui sont très-souvent rapprochés deux à deux (fig. 9). Ils correspondent à l'intervalle des cannelures que l'on voit sur la surface externe. En coupant le même poil suivant son axe, on reconnoît que ces rayons sont des lamelles allongées de substance cornée ordinairement noire, brune ou blanche, couleur analogue à celle du poil. L'intervalle des lamelles est rempli d'une matière blanche, spongieuse, très-légère, qui ressemble à la moelle du sureau, et dont la fumée est presque inodore. Ces lamelles sont mattes, tandis que le poil est lustré extérieurement.

Tous les poils de cet article ne croissent plus lorsque le petit cône qui constitue leur racine est formé.

Direction des poils. La ligne d'insertion formée par une série de poils, ou bien la ligne formée par les orifices des poils d'un disque, est perpendiculaire à l'axe du corps, tandis que les poils inclinés suivent à peu près la direction de cet axe. Les poils sont dirigés d'avant en arrière pour toutes les parties horizontales du corps, et de haut en bas pour les membres. Leur degré d'inclinaison sur la peau offre un angle très-aigu dans l'état ordinaire.

Il y a dans les différentes parties du corps une transition assez graduée dans le volume, la longueur et le diamètre de tous les poils dont j'ai parlé.

ARTICLE III. *Des poils* ou *tuyaux pédiculés de la queue*.

On voit à cette extrémité du corps du Porc-Epic, indépendamment de plusieurs piquans, dix à douze poils blancs transparans, longs de trois à quatre pouces, et fortement implantés dans le tissu graisseux dans l'espace de quatre lignes; ils sont grêles et pleins dans le tiers inférieur; ils s'évasent ensuite assez brusquement, et présentent dès-lors dans le reste de leur longueur un canal creux, tronqué, mince, de près de trois lignes de diamètre. Ce canal ressemble assez bien, pour la forme, à un gros tuyau de plume (fig. 3). Ces poils sont cannelés et dirigés en arrière, et un peu en haut.

Les caractères qui viennent d'être indiqués éloignent les poils de ceux décrits dans les deux premiers articles.

Aucun poil du Porc-Epic ne se trouve enraciné dans l'épaisseur de la peau : tous sont implantés dans des appareils placés au-dessous d'elle.

Résumé relatif aux organes sébacés.

L'existence des organes sébacés est intimement liée avec celle des poils. Ces organes, pour les moustaches, sont disposés circulairement. Pour les piquans, ils sont situés dans des cavités placées sur les parties latérales des gaînes.

Le conduit excréteur de ces organes n'a pas encore été observé sur les capsules des moustaches du Porc-Épic, du cheval, du bœuf, etc., tandis qu'il est très-visible dans la gaîne des poils piquans.

L'observation comparée des animaux, en nous montrant ce conduit excréteur, éclaire donc un des points de l'anatomie jusqu'ici des plus obscurs.

Mais cette observation nous fait voir la communication de la cavité folliculaire avec une cavité adipeuse placée au-dessous, (fig. 7, *a*, *b*) (1); dès-lors on peut se demander si la matière sébacée, si bien connue par ses usages extérieurs, n'émane pas au moins de ces deux cavités.

Quelle que soit la disposition particulière des organes qui fournissent au dehors le fluide sébacé et leur mode d'action sur l'économie, on trouvera toujours ces organes associés aux poils. Hippocrate n'a-t-il pas connu cette vérité, lorsqu'il a dit que partout où il y a des poils il se trouve des glandes (2)? Les plus célèbres botanistes n'ont-ils pas fait un point de doctrine du même principe? Nous pouvons donc espérer que ce rapprochement des faits ne sera pas indifférent dans la considération générale des êtres organisés.

Résumé relatif à la matière colorante.

Matière colorante de la peau. L'extrême ténuité du corps muqueux-réticulaire et de la cuticule ne m'a pas permis d'en faire l'analyse, je n'ai pu que constater leur couleur noirâtre.

Matière colorante des poils. Les auteurs ont parlé de quelques Porcs-Epics dont les poils étoient entièrement blancs; les poils de celui que j'ai observé étoient différemment colorés.

Les moustaches étoient noires, et les petits poils blancs, rouges ou noirs.

---

(1) Je n'ai pu reconnoître aucune communication directe entre la cellule adipeuse placée plus profondément et la cavité folliculaire.

(2) Traité des Glandes.

Les piquans roides et flexibles étoient alternativement colorés de blanc et de brun plus ou moins foncé et dans une étendue variable. Les poils courts aplatis, étoient en général blancs à leur base, d'un brun gris sur le reste de leur étendue; ceux de la crinière étoient blancs à la base, d'un brun grisâtre dans les trois quarts de leur étendue et d'un beau blanc à leur extrémité libre. Les poils disposés par série ont constamment leur racine blanche, il n'en est pas de même des poils isolés.

Les poils de la queue étoient blancs dans toute leur étendue.

Couleur de la gaîne des poils. Les gaînes des poils des séries et des poils à tuyau pédiculé n'ont aucune couche colorée en noir. C'est une exception qui leur est propre, car les gaînes des moustaches offroient trois couches concentriques dont la moyenne étoit noirâtre pour les poils noirs. Celles des poils noirs isolés offroient la même couche noirâtre.

Les recherches qui viennent d'être faites sur le système cutané du Porc-Epic, confirment celles faites précédemment sur celui de l'homme et de divers animaux (1). Elles indiquent les appareils où les poils, le fluide sébacé et la matière colorante prennent leur origine. Mais l'inspection de la peau du Porc-Epic nous prouve en outre que le tissu adipeux sous-cutané et un ordre particulier de muscles sont associés aux mêmes appareils.

Du hérissement et de l'abaissement des poils.

1°. *Du hérissement.* Le hérissement a lieu, soit qu'on irrite l'animal, soit qu'il s'agite spontanément; alors on remarque trois faits principaux: il s'enfle, il dresse ses poils, il les fait diverger.

Le celèbre Perrault a cru que ces mouvemens s'exécutoient par la seule action des panicules charnus, mais cette opinion ne paroît guère fondée, et la simultanéité de plusieurs mouvemens semble plutôt nécessiter l'existence de plusieurs puissances, présomption qui se trouve confirmée par l'anatomie du Porc-Epic, en effet:

1°. Chaque série de poils a des muscles communs à 2, 3 ou 4 disques;

2°. Les poils ont des muscles propres situés à leur racine;

3°. Enfin, le panicule charnu se trouve au-dessous des disques.

Les muscles communs à plusieurs disques sont disposés par

(1) Dissertation inaugurale présentée à la Faculté de Médecine de Paris, le 11 janvier 1811.

la direction longitudinale de leurs fibres et leur mode d'insertion de la manière la plus favorable pour faire dresser les disques sur lesquels ils s'insèrent.

Les muscles propres aux poils sont également bien disposés pour écarter les pointes des piquans et pour opérer leur divergence. Voilà donc deux mouvemens justifiés par la présence et par la direction des fibres musculaires inhérentes aux appareils pilifères.

Le panicule charnu très-épais, principalement sur le dos et les lombes, paroît au contraire destiné par la direction de ses fibres à former une espèce de plan très-tendu dans le gonflement de l'animal.

Le panicule charnu ne peut pas faire exécuter de divergence aux piquans, lorsqu'il n'a pas d'insertion à leurs racines. Il ne peut pas non plus agir sur les disques lorsque ses principales insertions sont en avant, circonstance qui tend plutôt à maintenir l'inclinaison des poils qu'à les redresser. Nous devons donc conclure, de ces faits, que le hérissement a des agens spéciaux autres que le panicule charnu. Ce grand muscle est comprimé dans cette circonstance par le point d'appui que tous les disques prennent sur lui, presque à angle droit, par leur extrémité inférieure et adipeuse.

L'animal peut rester plusieurs minutes dans les degrés intermédiaires au hérissement complet et à l'état de repos. Dans ce dernier état, sa peau est assez lisse, dans le hérissement elle est disposée par degrés.

2°. *De l'abaissement des poils.* On n'a pu observer aucun ordre de muscles pour produire un mouvement spécial d'abaissement, et on conçoit par là que la cessation du hérissement s'effectue par la cessation de l'action qui l'a produit et par le relâchement musculaire qui succède à l'action.

D'après cet exposé, le mouvement des poils est le résultat de l'action des muscles propres au système pileux. Ils suffisent pour donner à chacun des disques et à chaque poil en particulier la mobilité dont ils jouissent.

De la reproduction des piquans.

Les piquans du Porc-Epic tombent successivement et se reproduisent dans le même ordre.

La nature semble dérober avec soin le jeu de cette reproduction, c'est en vain qu'on l'interroge avec avidité; toujours

impénétrable dans la formation des germes, elle ne nous laisse entrevoir que quelques résultats sur leur développement.

Je vais indiquer ici ceux que j'ai observés à plusieurs époques de l'accroissement, et commencer par celle où la moitié des poils est formée; je me rapprocherai ensuite graduellement de celle où on les voit dans les premiers temps de leur développement.

ARTICLE I. *Dispositions des piquans vers la moitié de leur accroissement.*

A cette époque, le poil est sorti dans une assez grande étendue, sa partie implantée très-volumineuse se trouve comme dans un étui dans la cellule adipeuse et dans la gaîne, cavités qui sont très-distendues (fig. 10, *a*). Cette partie est entourée de deux membranes minces et accidentellement développées; la plus immédiate commence à l'orifice de la gaîne; la seconde, au fond de celle-ci; et dès-lors emboîtées, elles descendent jusqu'à la base du piquant. Là on trouve encore un cordon de vaisseaux et un corps pulpeux, objets qui, ainsi que les membranes, vont être plus particulièrement décrits.

Des membranes. La plus immédiate est très-blanche, et s'insère, comme on vient de le dire, à l'orifice de la gaîne dans tout son contour (même fig., *b*). Non loin de là, elle est percée par un petit trou qui correspond à l'orifice excréteur des organes sébacés; elle tapisse ensuite complètement la gaîne, et prend une insertion au tissu fibreux qui entouroit le collet du piquant; enfin, elle pénètre dans la cellule adipeuse, entoure immédiatement le poil, et se termine à sa base. La seconde membrane a son origine dans les muscles qui étaient à la racine du piquant, dont plusieurs fibres, par leur développement, ont pris l'état membraneux (même fig., *c*). Cette membrane s'étend également jusqu'à la base du piquant, mais elle s'unit intimement au cordon : elle est rougeâtre, et parsemée de vaisseaux sanguins très-nombreux.

Du cordon. Ce cordon résulte de la réunion de plusieurs filamens, mais principalement des vaisseaux sanguins qui naissent des membranes indiquées, des parois de la cellule adipeuse, et de l'espace triangulaire qui la sépare de sa voisine (même fig., *d*); ils traversent la dernière membrane décrite, et pénètrent ensuite dans l'intérieur du piquant, percé à sa base dans l'étendue de

quatre à six lignes, par un canal très-évasé inférieurement, et terminé en pointe supérieurement (même fig., *e*).

Corps pulpeux et reproducteur. Le canal dont je viens de parler est rempli par un corps pulpeux, blanc, assez analogue au corps vitré. Il reçoit du cordon les vaisseaux sanguins qui s'y subdivisent à l'infini.

Ces faits, comparés avec ceux que nous offre le piquant lorsqu'il a acquis toute sa maturité, présentent les considérations suivantes. Dans l'état ordinaire, le piquant ne pénètre que très-peu dans la cellule adipeuse et dans celui de reproduction; cette cellule, très-distendue, loge son extrémité inférieure dans l'étendue de quatre lignes; dans l'état ordinaire, le piquant est terminé par une racine conoïde, dense, sans ouverture apparente (fig. 2); et, dans celui de reproduction, il est percé à sa base par un canal très-évasé; dans l'état ordinaire, il n'y a pas de corps pulpeux dans le piquant, le cordon n'admet pas le sang; et dans celui de reproduction, le cordon admet beaucoup de sang, et la présence du corps pulpeux est indispensable.

De la formation des piquans. Les piquans se composent de matière cornée, d'une couche épidermoïde et de moelle. Les matériaux qui constituent la partie cornée, sont élaborés par le corps pulpeux, et se déposent d'une manière uniforme, et à l'état mol sur le bord circulaire et très-mince, qui est à la base des piquans pendant leur accroissement. Les lamelles rayonnées ne commencent à devenir apparentes qu'à une ligne au-dessus de ce bord, et leur largeur augmente progressivement vers l'axe. La moelle, qui paroît être le résidu du corps pulpeux, ne s'offre que secondairement, et à l'état spongieux et sec; on ne la voit jamais sur le bord circulaire de la base, et elle ne commence à être apparente qu'à deux lignes au-dessus de ce bord; elle occupe l'intervalle des lamelles rayonnées auxquelles il m'a paru qu'elle n'adhère que médiatement, en étant séparée par une couche grisâtre extraordinairement mince. A mesure que le canal du poil s'accroît inférieurement, il s'oblitère supérieurement, et il a, par ce moyen, à peu près la même étendue pendant l'accroissement. Si le poil doit être coloré, les molécules colorantes s'ajoutent à la matière du poil dès les premiers momens de la formation : la moelle n'est jamais colorée. La portion du piquant qui est dans la cellule adipeuse est toujours molle; la couche épidermoïde mince et mate la recouvre.

De la solidification des piquans. A mesure que la partie molle

di

du piquant sort de la cellule adipeuse pour entrer dans la gaîne, elle se solidifie et prend l'aspect corné, soit à sa circonférence, soit à ses lamelles. La couleur matte de la couche épidermoïde disparoît, et le piquant dès-lors se trouve revêtu de son lustre ordinaire (1).

Tels sont les faits que l'on peut observer pendant la reproduction des piquans, lors même qu'ils n'ont dans cette circonstance que deux pouces de long.

ARTICLE II. *Des premiers temps de l'accroissement.*

Les parties qui communiquoient à la racine du poil n'ont plus, dans certaines circonstances physiologiques, les mêmes rapports; leur action se modifie, une fonction est sollicitée, et la reproduction se prépare.

Je ne rechercherai pas par quels mouvemens intérieurs le germe de cette reproduction se forme, ni qu'elle influence le féconde: les puissances de la nature dans leur calme ou dans leur premier réveil sont inaccessibles; on ne peut les examiner que dans certains effets secondaires.

Les poils qui se détachoient sans effort de la peau du Porc-Epic qui m'a été confié ont appelé mon attention. J'ai recherché dans quel état se trouvoit la gaîne où ils étoient implantés; or, j'ai vu que l'enveloppe qui entouroit la racine conoïde était gorgée de sang, et que le fond de la gaîne renfermoit un petit corps jaunâtre d'une ligne de diamètre, vers lequel se rendoient des vaisseaux sanguins très-nombreux, qui prenoit leur origine dans les parois de cette enveloppe. J'ai arraché avec violence d'autres piquans, et n'ai rien trouvé de semblable : il n'y avoit que les gaînes abandonnées facilement par les poils qui eussent cette disposition.

J'ai observé le fond de plusieurs autres gaînes d'où les piquans étaient tombés pendant la vie de l'animal. J'y ai vu le corps jaunâtre surmonté des rudimens colorés du piquant. La cavité qui le renfermoit, et qui était celle de l'ancienne racine du poil, était encore très-mince et rougeâtre.

---

(1) On remarque dans les parois de la gaîne quelques petits orifices vers le point où s'opère dans la couche épidermoïde la conversion de l'état mat à l'état lustré. Mais on ne peut en préciser les usages. Il est également difficile d'indiquer les usages de la membrane qui de l'orifice de la gaîne se rend au bord circulaire de la base du poil pendant les progrès de l'accroissement.

Ayant examiné d'autres gaînes, le germe ou embryon y était un peu plus avancé, les parois qui le logeaient s'étoient contractées, et n'offroient plus qu'une petite cavité limitée en dehors par le tissu fibreux du collet de la racine extraordinairement rétréci.

Plus tard, l'embryon présente une petite pointe dure. Je l'ai observée n'ayant encore que deux lignes; je n'ai plus trouvé alors de corps jaunâtre, mais bien un corps pulpeux, blanc à la base du petit poil; la pointe de celui-ci étoit très-roide, très-aiguë, et dirigée vers le collet sans le percer encore; sa base assez large commençoit, au contraire, par un mouvement rétrogade, à se diriger vers la cellule adipeuse (fig. 11, *a*).

Les piquans, de quatre ou cinq lignes de long, avoient la base plus profondément située dans la cellule adipeuse que les précédens, la membrane musculaire plus dilatée et plus gorgée de sang. Le mouvement d'éruption commençoit à être sensible : la pointe pénétroit dans le rétrécissement fibreux du collet, (fig. 11, *b*).

Pour les piquans de six à huit lignes, le cordon vasculaire commençoit à recevoir du sang, la membrane musculaire étoit encore plus dilatée (même fig. *c*). Pendant les progrès de l'accroissement elle continue à diminuer d'épaisseur, et toutes les parties prennent la disposition qui a été indiquée dans l'article précédent; du reste, la graisse de la cellule ne paroît pas diminuer de poids dans aucun des périodes de l'accroissement. Telle est la série des faits qui se sont présentés à l'observation.

Résumé.

Les faits qui viennent d'être rapportés sur la reproduction des piquans présentent à la considération du lecteur :

1°. Le développement du germe.

2°. Celui du piquant.

3°. Le terme de l'accroissement.

Développement du germe. Le germe, quel que soit son point de départ, se place au fond de la gaîne, lors même que le piquant existe. Celui-ci devant se régénérer tient très-peu, et tombe facilement. Il se forme dès-lors une cavité musculaire qui entoure le germe, et qui est limitée en dehors par le tissu fibreux correspondant au collet du piquant : tissu qui se rétrécit notablement. L'incubation a lieu dans cette cavité. (Les parties contenues dans la cavité folliculaire ont, dans cette circonstance et

pendant une époque plus avancée du travail, une couleur plus jaunâtre).

Développement du piquant. La pointe supérieure du piquant est la première partie qui se forme; elle ne se développe qu'au moyen du corps pulpeux et reproducteur; un mouvement opposé à celui d'éruption et vraiment rétrograde, la place dans une grande cellule adipeuse.

Le mouvement vers cette cellule paroît assez extraordinaire, mais il a sa cause dans la résistance que le tissu fibreux, très-rétréci du collet, oppose au piquant, la nature ayant besoin de préparer la dilatation des parties pour qu'il puisse les traverser. Les diamètres de la gaine et de la cavité adipeuse s'agrandissent peu à peu d'une manière uniforme, et proportionnée au volume du piquant qui remplit bientôt ces cavités; ces diamètres ne diminuent que lorsque le piquant est sorti dans les trois quarts ou dans les deux tiers de sa longueur.

Ainsi le germe du piquant s'est développé aux dépens d'une substance jaunâtre, et le piquant lui-même aux dépens d'une substance pulpeuse et blanche, parsemée de vaisseaux.

Il sera difficile de savoir le temps que le piquant met à croître: l'animal est inaccessible. Quelques auteurs disent même qu'il manifeste sa sensibilité, et étincelle de fureur au moindre attouchement (1).

Terme de l'accroissement. La base du piquant est peu à peu sortie de la cellule adipeuse pour se placer dans la gaîne; sa membrane musculaire s'est contractée, et a repris ses rapports; sa membrane immédiate ne tapisse plus que la gaîne, aux parois de laquelle elle a contracté de fortes adhérences; le corps pulpeux et reproducteur n'existe plus; le piquant a acquis à peu près la même forme que celui qui précédoit, il est entièrement terminé; il a à sa base une racine conoïde très-dense: il ne reçoit plus d'alimens pour s'accroître.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Poil de la moustache du Porc-Epic.

2. { *a* Piquant roide.
b Piquant flexible.
c Poil court-aplati. }

(1) Description du cabinet d'Albert Seba, vol. I, page 80.

3. Tuyau pédiculé de la queue.
4. Disque vu par sa surface interne et dans lequel neuf piquans sont implantés.
5. Même disque vu par sa surface externe et aplatie.
6. Coupe d'un disque verticale au plan de l'axe des piquans. Celui du milieu a été arraché pour indiquer l'orifice excréteur des organes sébacés dans l'intérieur de la gaine.
7. Coupe verticale et latérale de deux disques imbriqués pour indiquer le muscle qui leur est commun et son mode d'insertion.
8. Coupe verticale d'un disque faite parallèlement au plan des axes le long des racines des piquans pour indiquer les muscles qui les lient, ainsi que le cordon vasculaire dans l'axe de la cellule adipeuse.
9. Coupe d'un piquant faite perpendiculairement à son axe.
10. Coupe d'un disque faite verticalement et suivant les axes des piquans, pour indiquer celui qui se reproduit, les deux membranes qui l'entourent inférieurement, le canal creusé à sa base et le cordon vasculaire.
11. Coupe verticale d'un disque faite parallèlement aux axes des piquans le long de leurs racines pour indiquer ceux qui commencent à se reproduire, leur membrane musculaire, leur cordon, leur direction rétrograde vers la cellule et leur passage vers la gaîne.

NOTICE GÉOLOGIQUE

Sur une partie du département du Finistère;

PAR M. T. BONNEMAISON,

Pharmacien à Quimper.

JUSQU'A ce moment il n'existe que des notices très-succinctes et fort incomplètes sur la géognosie de cette partie de la Bretagne qui comprend le département du Finistère. On doit à M. Bigot de Morogues (1), la description oryctogéognosique de

(1) Journal des Mines, nos 152, 153, 156, 161.

différentes roches qu'il y a observées. Il est à regretter que MM. Daubuisson (1) et Omalius d'Halloy (2), aient circonscrit leurs intéressantes observations dans un terrain fort borné. On a l'obligation à ce dernier géologue d'avoir détruit l'opinion qui considéroit le sol de la Basse-Bretagne comme appartenant uniquement aux terrains de première formation. En constatant dans les environs de Morlaix l'existence des corps jadis organisés au milieu des schistes argileux, il a donné l'éveil sur la probabilité de retrouver cette formation en d'autres points du même département. Jusqu'à ce que quelque minéralogiste en ait parcouru les différentes parties et puisse offrir un tableau complet de son ensemble, il m'a semblé convenable de me borner, pour le présent, à donner connoissance de quelques observations partielles que j'ai eu l'occasion de faire. Elles comprennent le terrain situé dans la partie sud et sud-ouest, depuis la mer jusque dans les environs de Brest.

Sa constitution géologique n'offe pas la diversité de produits que l'on trouve rassemblés et réunis en d'autres pays, dans des espaces plus circonscrits. Point de hautes montagnes, point de grandes vallées, point de fleuves. Tout est disposé sur une petite échelle. Le pays est généralement entrecoupé par des côteaux sans nombre; il n'existe pas de plaine proprement dite dans le département. Deux chaînes de montagnes peu éloignées entre elles, le parcourent dans une direction presque constante de l'est à l'ouest, sous la dénomination de *Montagnes Noires* et de *Montagnes d'Arrès*. Leur plus grande élévation, surtout dans la deuxième chaîne, ne dépasse pas 300 mètres. Elles se partagent en d'innombrables rameaux qui vont se perdre dans le bassin des deux mers. Cette division physique en établit une dans la nature des terrains. En général, la formation granitique règne dans la partie sud du département, depuis la mer jusqu'au parallèle d'une ligne tirée de Scaër à l'île de Sein. Le granite varie beaucoup dans sa texture et sa dureté, en raison de la finesse ou du volume de ses élémens, et l'adhérence plus ou moins grande qu'ils ont contractée entre eux. Pour l'ordinaire, il est composé d'un feldspath lamellaire plus ou moins blanc; celui-ci perd souvent sa forme cristalline, devient terne et granuleux et perd de sa consistance, tel on le voit sur quelques points des îles de Glénans. La proportion du quartz qui est toujours hyalin, gris, décide du

(1) Journal des Mines, n°
(2) Journal des Mines, n°

plus ou moins de dureté de la roche; souvent il traverse les cristaux de feldspath, comme dans la baie de la forêt, près Fouénant, à Combrit, sur les îles de Glénans. Le mica est en petites lames brunes, noires, argentines, roussâtres; ses dimensions et sa proportion de quantité influent considérablement sur le grain et la consistance de l'agrégat. Les granites à gros grains se rencontrent plus ordinairement sur les bords de la mer; ceux des environs de Quimper et de l'intérieur des terres sont ordinairement à plus petits grains et jouissent d'une moins grande adhérence dans leurs parties, ce qui les fait rechercher dans la construction des édifices. Je citerai au nombre des plus belles variétés, la roche que l'on exploite depuis peu à Quimperlé pour les pavés de la ville. Ce granite offre un mélange intime, en proportions à peu près égales, d'un feldspath blanc-bleuâtre, sans cristallisation distincte, de quartz hyalin gris, chatoyant, avec du mica brun noir en parcelles assez abondantes; sa dureté le rend susceptible d'un beau poli.... A ces élémens dans le granite se joint quelquefois la tourmaline, et alors elle exclut en grande partie le mica; l'île Cigogne, aux Glénans, offre un exemple de cette variété. J'ai observé la présence de l'amphibole dans le granite de Locronan.

Les montagnes granitiques s'élèvent peu pour l'ordinaire; elles sont peu exhaussées au-dessus de la mer, depuis Concarneau jusqu'à Audierne. En pénétrant dans les terres, elles forment des petits coteaux arrondis et des plateaux qui affectent la direction est-ouest. La pente se redresse graduellement et acquiert la plus grande élévation dans la chaîne qui règne au-dessus de Locronan, et va se terminer en forme de falaise escarpée, à la pointe du raz, en face de l'île de Sein.

Pour l'ordinaire le granite forme un système particulier; cependant il est quelques endroits où il paroît recouvert par le schiste argileux. Je dois à M. Desaux, directeur du cadastre, un échantillon de fort beau kaolin qu'il a recueilli sur le revers nord des Montagnes Noires, entre Saint-Goazec et Spezet. Son existence suppose le gissement de quelques bancs de granite à une certaine profondeur. Ce kaolin est employé en guise de sable par les couvreurs de Rondoualec dans la proportion de 3 pour 1 de chaux.

La position du granite est aussi variée que les lieux où il se trouve. Sur les plateaux et dans les plaines, il est stratifié horizontalement, et se divise en lits plus ou moins épais que l'on sépare assez facilement; dans les ravins, et le long des escarpemens qu'a creusés la rivière d'Odet, aux environs de Quimper, il est décidément incliné au nord en couches presque verticales

qui, se détachant des sommets, glissent le long des flancs de la montagne, et couvrent le vallon de leurs débris amoncelés.

C'est au milieu du granit à gros grains que se rencontrent, dans les environs de Quimper, des amas d'argile blanche, dite *terre à pipe*. Les premiers affleuremens ont lieu dans les environs de Bourdonel; mais le grand dépôt paroît exister dans le bassin circonscrit par les collines du Petit-Ergué, de Gouesnach et de Lanros. La principale exploitation a lieu au village de Toulven, au milieu des landes et des bruyères. Le sol est formé d'un terreau noir, sous lequel on trouve un sable quarzeux plus ou moins grossier, entremêlé de cailloux roulés de la même nature. De l'argile brunâtre, roussâtre, mélangée de gravier et de cailloux, continue à une profondeur variable, jusqu'à ce que l'on rencontre une substance qui réunisse les qualités requises. On exige qu'elle soit d'un blanc grisâtre, compacte, douce au toucher. On n'y rencontre de substances étrangères que quelques débris décomposés de racines chevelues, et parfois des efflorescences de fer phosphaté bleu terreux. Cette argile est employée dans les manufactures de notre ville pour la fabrication des pipes et du grès; elle sert également de biscuit aux poteries communes, que l'on recouvre d'un vernis métallique.

Dans le nombre des substances subordonnées à cette formation, je citerai l'amphibole en masse. Elle ne forme pour l'ordinaire que des veines de peu d'épaisseur à Kergadou, Kermorvan et dans le valon du Loch, dans la commune de Kerfuntun. Le trapp est encore plus rare et ne se trouve qu'en blocs peu volumineux, plus ou moins arrondis, épars dans la terre meuble, et quelquefois en couches à la Lorette. Je n'ai encore observé le grünstein qu'au cap Couz, dans la baie de la forêt; il est en petits cailloux verdâtres, pointillés de blanc, enfouis dans la terre meuble; à Pemmerit il compose le plateau, et prend un tissu schisteux dans lequel sont répandus des grenats visibles seulement à la loupe.

Il seroit trop long de citer les lieux où le gneis se montre alternant avec le granite, ou dominé par lui. Bien souvent leur composition a de si grands rapports, qu'il est difficile de se fixer sur la nature de la roche. Cependant une stratification plus décidée, et la disposition horizontale de toutes les lames du mica qui devient quelquefois continu, ne permettent pas de se méprendre.

La constitution du bassin dans lequel se trouve situé Quimper mérite de fixer un moment notre attention. Malgré qu'il recèle un dépôt de formation beaucoup postérieure aux roches qui le circonscrivent, je ne crois pas qu'il soit hors de propos d'en

parler dans le moment où nous passons en revue les coordonnées de la constitution granitique. Les rivières d'Odet et de Stéir viennent se réunir dans l'intérieur de la ville; le mont Phrugy la domine dans le sud, et offre l'exemple d'une transition assez curieuse. S'élevant au-dessus du terrain graniteux de Loc-Maria, il conserve les mêmes élémens sur son sommet et le revers sud, tandis que la partie qui est en regard avec la ville prend une apparence insolite, et tout-à-fait anomale. Ici deux roches paroissent accolées ensemble, sans se confondre néanmoins. Donnera-t-on le nom de *pegmatite* à celle dont nous nous occupons? Pour l'ordinaire elle se présente sous la forme d'un feldspath compacte, terne, d'apparence homogène, à cassure inégale en petit; sa superficie est ordinairement souillée d'une teinte ferrugineuse variable; l'intérieur est d'un blanc sale passant au gris. Sa composition paroît varier, suivant la hauteur à laquelle on la recueille. Dans le bas de la montagne, elle est pénétrée d'une certaine portion de silice qui la fait parfois étinceler sous le briquet, et résonner sous le marteau. C'est dans cette localité qu'on a trouvé quelques portions d'antimoine sulfuré assez riche (1). Plus haut, et vers le sommet, elle se sépare en feuillets épais, assez distincts, peu durs, et assez faciles à briser sous le marteau. La stratification est bien décidée, et les couches presque verticales sont adossées au sud. On suit cette même pegmatite pendant trois quarts de lieue sur la route de Roulporden, où elle se trouve fréquemment associée au mica et à la tourmaline, et toujours adossée au granite dans cette partie. La même roche de pegmatite traverse la rivière vis-à-vis Loc-Maria, apparoît en recouvrement sur le granit à Bourg-lès-Bourgs, compose le coteau au milieu duquel est ouverte la grande route de Douarnenez, se resserre entre les affleuremens du terrain houillier de Kernisi et le granite, prend l'aspect d'un granite décomposé au-dessus du moulin de Pontigou; elle continue sur le revers du coteau de St.-Conogau, s'infléchit au pont de Trahéir, où elle prend l'aspect d'une argile

(1) L'analyse faite par M. Châtelain, pharmacien, major de la marine à Brest, a donné :

Antimoine	0,59.
Soufre	0,25.
Silice	0,10.
Arsenic	0,03.
Fer.......atome impondérable.	
Perte	0,03.
	1,00.

schisteuse grise, pénétrée d'amphibole cristallisée, de petites parcelles de mica et de talc verdâtre. Nous la laisserons s'avancer dans la vallée de Questinie, et nous traverserons la rivière du Stéir, pour la retrouver au village de *Coat ar Salou*, à Parméné et jusqu'au bourg de Kerfuntun, sous l'apparence granitoïde. On achèvera de former le cercle en poursuivant au-dessus de Penanrun, passant par Kerfili, traversant l'Odet pour monter à la croix de Kerapensal, et fermer le contour au-dessus de l'*eau blanche*. Comment se fait-il que cette pegmatite, avec ses modifications, soit constamment en contact avec les psamnites et psetlites du terrain houillier sur lequel repose Quimper, et soit resserrée entre le granite ou le gneis, qui lui sont fidèlement adossés?.. La présence constante d'une même roche, dans la même circonstance, m'a d'autant plus surpris, que je ne l'ai point rencontrée ailleurs dans les parties du département que j'ai parcourues.

Quoi qu'il en soit, ce n'est peut-être pas la seule singularité qu'offre le bassin houiller de Quimper. Resserré au nord et au sud par une chaîne ou des monticules, il paroît former une ellipse d'est en ouest, suivant la direction du vallon. Les affleuremens qui paroissent aux deux points extrêmes de Kernisi et du Cluyou, sont distans entre eux d'une demi-lieue, et paroissent au milieu d'un psamnite renfermant des cailloux, et même des blocs de quartz. Le diamètre nord et sud est beaucoup moindre, et ne peu guère se mesurer que du faubourg de Kerfuntun à la promenade du *Parc à Hosti*. Des commencemens d'exploitation ont été entrepris à trois reprises différentes, soit par des compagnies ou par le gouvernement. Les rapports des commissaires ingénieurs des mines qui ont visité les travaux ont tous été favorables, et ont reconnu la bonne qualité du charbon (*blatterkohle*). Sans parler des premiers travaux qui furent exécutés dans des points peu favorables, ou suivis avec peu de persévérance, je me bornerai à parler de ceux commencés en 1794, par l'administration de la marine. La modicité des fonds affectés à ce service, le peu d'accord entre la direction et l'exécution des projets, les difficultés mêmes naissantes du peu de régularité des veines prolongées au milieu de roches bouleversées d'une manière singulière, enfin les évènemens de la guerre, ont fait abandonner une entreprise qui pourroit, par des résultats heureux, être de la plus grande importance, non-seulement pour les ports de Brest et de Lorient, mais même pour une partie de la ci-devant Basse-Bretagne.......

A un quart de lieue au nord de Quimper, après avoir quitté cette espèce de pegmatite dont nous venons de parler, on rencontre pour la première fois le mica-schiste; son apparition est ordinairement une annonce du schiste argileux, auquel il sert de passage. Un des caractères particuliers qu'il offre dans nos environs, c'est de renfermer des staurotides. Jusqu'à présent on ne les connoissoit que dans les environs de Coray. Des recherches ultérieures m'ont fait rencontrer les variétés uni-binaire et rectangulaire, à un quart de lieue de Quimper, entre les villages de Vérirou-Nevez et de Kermorvan, dans la commune de Kerfuntun. Mais leur véritable patrie est le canton de Coray, où on les trouve répandues sur une très-grande surface, tant dans la commune de Coray, que dans celles de Langolen et de Landudal : le plus ordinairement elles sont dispersées dans la terre meuble et le détritus d'un schiste micacé jaunâtre. Cependant, j'ai trouvé la variété rectangulaire implantée dans un schiste micacé gris-brun, au village de Kerfeaut, en Coray. Dans le même lieu, la variété uni-binaire avoit pour gangue un mica-schiste brun à feuillets continus et contournés. Au milieu de cette région du schiste micacé, se trouve comme isolée et circonscrite, sur un petit mamelon, une substance qui me paroît très-rare dans le département. En entrant au bourg de Coray, par le côté ouest, on se trouve au milieu de la stéatite. Le passage est creusé au milieu d'un talc blanchâtre; tantôt il est molasse, pulvérulent; tantôt il acquiert un peu de dureté, il prend une texture schisteuse, et renferme des espèces de rognons ferrugineux plus consistans, dont l'oxidation donne à la pâte une couleur roussâtre : tout à côté on est dans le schiste argileux.

Il ne sera pas inutile d'observer avec quelles régularité et uniformité se fait la succession des mêmes roches sur une certaine étendue. Sur un point éloigné, et presque sous le même parallèle, on observe le même ordre de gradation ; le cap d'Audierne est un des lieux où cet ensemble peut être saisi avec le plus de facilité. Sur les flancs escarpés de la côte de Plogoff, le granite taillé à pic se prolonge jusqu'à la pointe du Raz, où il est associé à un beau gneis à grain fin. Tout près de là, dans l'enceinte de la baie des Trépassés, lui succède le schiste micacé grenatique; et bientôt on va rencontrer, sur la côte de Cléden, le schiste surplombant de ses couches bleuâtres et verdâtres, l'entrée de la baie de Douarnenez. De ce point culminant, le géologue peut promener ses regards sur un vaste horizon, et embrasser de la vue et de la pensée, les formations qui dominent sur le tableau qui est déroulé à l'entour.

Dans le sud se dessine, en forme d'arc, la baie d'Audierne, terminée à l'horizon par le prolongement des roches de Penmarck, si redoutées des navigateurs. Devant lui, dans l'ouest, parmi les brouillards d'une mer toujours agitée, il voit l'île de Sein surnager à peine au-dessus des flots, et braver de ses flancs granitiques les tempêtes de l'Océan. Dans le nord-est, par un temps serein, il peut voir s'élever l'enceinte escarpée des granites d'Ouessant. Dans le nord, viennent se terminer à la pointe de la Chèvre et à Toulinguet, les coteaux de schiste argileux qui, formant dans le nord-est la croupe onduleuse du Ménéhom, vont s'élever en ramifications variées sous le nom de *Montagnes Noires* et de *Montagnes d'Arrès*, et se répandent dans l'intérieur de la Bretagne. Il peut en mesurer de l'œil la plus grande largeur, en les voyant resserrées à l'est d'un côté par le *Plaç arc'horn*, au-dessus de Locronan; et dans le nord, à la pointe de St.-Mathieu, près le Conquet, où commence de nouveau la ligne des granites qui se prolongent au nord de Brest.

La séparation du schiste argileux et du granite est tranchée entre ces points extrêmes, et ne comporte point d'alternance de l'une et l'autre roche; mais il est d'autres lieux où l'on rencontre le granite au milieu des schistes, tels que sur le versant sud de la Montagne d'Arrès à St.-Derbut, au bourg d'Huelgoët, etc. Je n'ai pas eu le temps d'examiner quelle est sa position géognostique, relativement au schiste qui domine dans toute cette contrée.

La formation schisteuse compose en grande partie la charpente de la double chaîne, qui comprend les points élevés du département. La dénomination de Montagnes Noires et de Montagnes d'Arrès ne peut offrir de ces démarcations qui assignent une ligne tranchée de séparation. En suivant les chaînes qui traversent les départemens des Côtes-du-Nord et du Morbihan, on les voit se confondre par des ramifications intermédiaires, qui n'en font plus qu'un même et unique système. Cependant l'usage a consacré le nom de Montagnes Noires à cette division de coteaux surexhaussés qui, sortant du Morbihan dans le nord de Gourin, se dirigent de l'est à l'ouest, renferment le bassin de l'Aune, et vont se terminer en falaises escarpées au-dessus de l'Océan, dans la commune de Crozon, et sur le revers nord du promontoire d'Audierne. Le point le plus élevé est connu sous le nom de *Ménéhom*, dans la commune de Dincault. La hauteur de cette chaîne est inférieure à celle des Montagnes d'Arrès. Celles-ci sortent des Côtes-du-Nord par Scrignac, passent au-dessus d'Huelgoët, forment le plateau

que surmonte le Mont-St.-Michel, s'abaissent du côté d'Irvillac, et se perdent dans la rade de Brest.

Comment exprimer par des descriptions les nuances variées par lesquelles on passe du schiste ardoise, le plus fissile et le mieux caractérisé, au schiste argileux, cette espèce polymorphe? Quelle différence le sépare de la cornéenne et de certains grès argileux?.. On éprouve la même difficulté pour assigner leur époque d'ancienneté relative.

En général, les montagnes noires offrent un aspect nu et assez uniforme, dont la monotonie n'est interrompue que par des ondulations éloignées, au-dessus desquelles s'élèvent quelques roches isolées, redressant au jour leurs couches décharnées. Un lit d'argile assez mince nourrit un nombre très-borné de végétaux: des *ulex*, les *erica cinerea*, *vulgaris* et *tetralix*; l'*agrostis setacea*, la *solidago virga aurea*, *tormentilla reptans*, etc., couvrent les endroits les plus stériles: quelques taillis peu élevés garnissent quelquefois leurs revers.

Le schiste ardoise occupe pour l'ordinaire les crêtes; ses couches sont adossées au sud, et presque verticales; sa couleur est pour l'ordinaire gris-bleuâtre; les surfaces, sans être ternes, ont peu d'éclat. Dans la montagne de Run, au-dessus de Plomodiern, j'en ai rencontré de rougeâtre. Quelques variétés se pénètrent de stéatite, acquièrent un aspect luisant, et de l'onctuosité au tact; Coray et le Moulin-Blanc, près Brest, en offrent des exemples. Mais la démonstration en est plus évidente dans la rivière de Daoulas, où des veines blanchâtres de cette subtance, larges d'une à deux lignes, sillonnent la surface de l'ardoise. Plusieurs carrières sont ouvertes en divers lieux pour exploiter l'espèce régulaire; les plus renommées sont celles de St.-Coulitz et de Chateaulin, qui sont une branche de commerce pour ce dernier endroit. Les travaux se font à ciel ouvert, et n'ont de profondeur que la hauteur du coteau dans lequel ils sont pratiqués. La répartition du schiste argileux est bien plus généralement étendue; ses couches affectent la même direction et inclinaison que le précédent, avec lequel il est entremêlé. Son aspect est ordinairement plus terne; sa cassure, en petites lames peu étendues, se réduit souvent à l'écailleuse; mais ses couleurs sont plus variées: la plus fréquente est la bleuâtre; on en voit de gris-verdâtre à Carhaix et sur le Ménéhom; de blanc et de couleur de chair sur le Ménéquelc'h, près de Châteaulin; de brunes près de Querquélegan, sur la même route; de violet près de la Lieue de Grève. Les surfaces exposées au contact de l'air sont sujètes à se recouvrir d'une

poussière rougeâtre; sa dureté varie selon la plus ou moins grande quantité de silice dont il est pénétré. Les roches, à l'entrée de la *Lieue de Grève,* offrent un exemple de schiste quarzeux bien caractérisé. Le schiste argileux n'est pas toujours d'apparence homogène; il est fréquemment parsemé de paillettes de mica dans les couches de Carhaix, où il a été employé dans la construction de la plus grande partie des édifices.

On sait que les substances métalliques s'y rencontrent fréquemment. C'est dans un schiste argileux noirâtre que reposent les filons de Poullaouen et d'Huelgoët. En d'autres lieux, on trouve épars à sa surface ou dans l'intérieur, du fer sulfuré amorphe, à Querquélegan, cristallisé en cubes, dans les Montagnes Noires. Sur le Ménéquelc'h, près de Châteaulin, le fer hydraté pénètre la roche sous la forme de petits filets, capillacés, courts; ceux-ci sont disposés dans le sens des lames; la fracture de leurs cristaux ressemble, à la loupe, à des chiures de mouche. Non loin de là, près du moulin du Lech, le fer hydraté est répandu dans le sol en morceaux ou rognons compactes. Le minerai paroît de bonne qualité, et semblable à celui que j'ai vu employer à la forge des Salles, près Pontivi. Sur la côte de Logonna, vis-à-vis les carrières à porphyre de Rocs-curunet, on trouve fréquemment des pyrites martiales, que l'on m'a dit être apportées par les flots pendant les coups de vent d'ouest.

Le schiste argileux repose indifféremment sur le sommet des coteaux ou sur leurs revers: il descend rarement dans le fond des vallons; sur les plateaux, il est constamment accompagné par le quartz. Mais les aspects différens sous lesquelles se présente ici cette espèce minérale, exige que j'entre dans quelques détails pour la caractériser.

Sur les plaines ou dans les vallons inférieurs, le quartz appartient à l'espèce dite *hyaline;* il est en blocs arrondis, dont la surface est terne, ferrugineuse; l'intérieur est blanc, rosé, bleuâtre; tel on le voit dans les environs de Plonévez-Porzai, dans les bruyères de Coray et de Roudoualec, etc. Mais sur les plateaux et les hauteurs des Montagnes Noires et d'Arrès, dans les bruyères de Telgrue et de St.-Gildas, il forme des bancs ou des couches, plus ou moins puissantes; on le nomme fort improprement *grès,* d'après la dénomination réservée aux roches élastiques. Il est compacte, opaque, très-dur; la cassure en petit est terne, rarement vitreuse; souvent il se sépare en feuillets plus ou moins épais, qui lui donnent un aspect schisteux sur le Mont-St.-Michel; sa couleur est grise ou d'un blanc mat; on observe souvent des

cristaux pyramidés de quartz dans les fissures. Il est pour l'ordinaire stratifié, et ne dépasse pas le niveau du terrain. Cependant, dans la commune de Plougastel, il concourt à l'effet pittoresque répandu sur le côteau nord, que baigne la rivière de Landernau. Des blocs et des rochers entiers se détachent du milieu des bruyères et arides, et s'élèvent, en certains endroits près le passage, à la hauteur de cinquante pieds. Ils forment les groupes les plus variés en simulant des ruines, des obélisques, des redoutes, et impriment à ce paysage une physionomie gothique qui adoucit sa sombre nudité. Cette variété appartient, je crois, à celle nommée *compacte*, par MM. d'Aubuisson et Omalius d'Halloy. Je l'ai rencontrée presque toujours associée à une lydienne cendrée, bleuâtre, constamment veinée de quartz hyalin amorphe, ou cristallisé; sa cassure est compacte, presque uniforme : l'haleine exalte une légère odeur d'amphibole; on la prendroit, au premier coup-d'œil, pour du calcaire de transition. Cette lydienne est dirigée comme la chaîne, et adossée au sud presque verticalement, comme les roches voisines : les montagnes noires, celles de Telgrue et de Châteaulin, en fournissent beaucoup.

Un caractère fréquent que je lui ai trouvé, c'est d'être souvent incrusté de fer sulfuré cubique. On emploie le quartz compacte à l'entretien des routes, de préférence à la lydienne qui, malgré sa dureté, se laisse difficilement réduire en petits fragmens, sous les coups redoublés de la masse des ouvriers. Le plateau de Lanvau nous donnera l'autre modification désignée sous le nom de *quartz grenu*. Dans la baie de Poulmic, on exploite une belle roche à cassure vitreuse, écailleuse, qui paroît composée de grains presque arrondis, cohérens, et agglutinés sans aucun ciment ni intermède. Sa couleur est rougeâtre, des bandes blanchâtres, et quelques parcelles de mica brun, sont répandues dans la masse : cette pierre prend un beau poli.

N'oublions pas de parler du quartz grenu du Mont-Toussaint dans la chaîne d'Arrès. La ressemblance est frappante avec le grès quartzeux propre aux terrains secondaires. Ici des grains anguleux de quartz gris, terne, paroissent réunis moins intimement entre eux; une grande quantité de paillettes de mica argenté, scintillent dans leurs intervalles. Des veines de quartz hyalin cristallisé sont très-fréquentes dans cette substance.

Le dernier minéral que nous citerons comme appartenant à la formation schisteuse est ce composé binaire, improprement nommé *grünstein*, par l'école allemande, et qui est loin d'affecter exclusivement la couleur verte qu'indique son étymologie. En sortant

de la Lieue de Grève, les premiers pas que l'on fait vers la montagne de Telgruc traversent une roche feldspathique blanchâtre, parsemée de taches d'amphibole ou d'épidote verdâtre, entremêlée en proportions variables. Cet aspect granitoïde change bientôt avec les modifications qu'éprouve le mélange. Des cristaux nombreux de feldspath blanc jaunâtre, peu éclatant, souvent brisés, sont enveloppés dans une pâte amphibolique d'un brun-violet, et la diabase devient porphyroïde, vis-à-vis le chemin vicinal de Telgruc, après avoir alterné avec le quartz compacte et la lydienne.

Tel est l'ensemble que m'ont offert les schistes ardoise et argileux, dans les lieux où je les ai observés.

Maintenant il se présente une question importante à examiner. A quelle époque de formation appartiennent les schistes que nous avons vus jusqu'à présent? Réunissent-ils les caractères que l'on assigne aux schistes primitifs, d'être luisans, même satinés, de jouir d'une plus grande solidité, et de présenter une couleur verdâtre ou rougeâtre? Il seroit facile de démontrer que ces caractères n'appartiennent pas exclusivement aux schistes anciens, et qu'ils sont communs à ceux de transition. En nous tenant aux formes extérieures, on remarquera que l'aspect luisant et satiné se trouve aussi dans le schiste ardoise de Daoulac, qui alterne avec des schistes rougeâtres impressionnés, et la grawacke brune, micacée; sur le plateau de Kerliver, le schiste ardoise bleu, luisant, est pénétré de vestiges de madrépores, de coquilles bivalves. Quant à la dureté plus grande, nous la trouverons également dans l'ardoise de Châteaulin, dont certains lits ne peuvent être exploités pour cette raison; mais l'argument le plus décisif sera celui de la position relative de ces roches.

Des fouilles faites il y a quelques années dans la rivière d'Aune, à Port-Launay, pour l'établissement des écluses et du chemin de hallage, ont fait connoître que le schiste ardoise de Châteaulin repose sur une grawacke schisteuse grise, et celle-ci sur une cornéenne compacte d'un gris bleuâtre, espèce de kersanton (syénite) réduit à sa plus grande simplicité.

Cette même grauwacke se reproduit au village de Kerguestrec, où le chemin de Port-Launay s'embranche avec la grande route, et donne la facilité de l'examiner en place: elle a tout l'aspect d'un grès terreux des houillières. La pâte, vue à la loupe, offre un très-grand nombre de grains ou de points d'un noir cendré qui, en se décomposant, deviennent rubigineux; ils sont entremêlés de feldspath blanc terne et de mica argenté, réduits en

petites parcelles. Souvent la surface extérieure est recouverte de quartz hyalin, terne en pseudo-cristaux. La couleur de la roche est sujète à varier au cendré-olivâtre; alors la roche devient plus décidément schisteuse en petit, et sa pâte est plus fine. Cette alternative continue jusqu'à Rac-Velen. Ce point, un des plus élevés de la route, présente la jonction de la lydienne avec des débris de corps organisés.

Leur existence paroît remonter à des époques très-anciennes, et avoir coïncidé avec de grands bouleversemens. La plus grande partie est brisée, mutilée, ou n'offre que des empreintes. La substance calcaire a disparu pour être remplacée par l'argileuse. La roche (1) est de couleur roussâtre; quelques parcelles de mica y sont parsemées : son inclinaison est presque verticale au sud. Elle se présente sous deux états différens : tantôt c'est un schiste argileux qui se sépare facilement en lames minces; tantôt c'est une espèce d'argile compacte. Dans leur intérieur et à des épaisseurs variables, sont disposés des lits de coquilles bivalves, de térébratules, de petits madrépores, dont les espèces ne me paroissent pas encore décrites. Les mêmes espèces se retrouvent sur la rive droite de la rivière du Faou, commune de Lauvoy. Dans l'espace d'un quart de lieue, le long de la grève, elles sont engagées dans un schiste argileux, compacte, brun, micacé, à cassure terreuse, dont les couches, plus épaisses et plus dures, ne peuvent être séparées qu'à l'aide du ciseau froid. Autant l'inclinaison des roches a été constante, autant elle devient variable dans un court espace; on suit les traces du mouvement qui les a bouleversées; tantôt les couches sont horizontales, ondoyantes, leur épaisseur varie de quatre pouces à un pied; tantôt elles sont

(1) J'ai été conduit à rechercher le gissement de ces roches insolites ou très-rares dans le reste du département, par le désir de retrouver différentes espèces d'ammonites que l'on désigne dans des ouvrages d'histoire naturelle, comme provenant des environs de Quimper. La nature du terrain qui règne autour de cette ville, ne comportant point la présence de ces fossiles, je dus les présumer dans la formation calcaire ou dans les environs. Sans anticiper sur les détails qui suivront, je puis assurer que cette désignation est une erreur qu'il faut détruire. Ce qui a pu y donner lieu, est le fait suivant : nos fabricans de faïence tirent des environs de Marans une terre dans laquelle j'ai rencontré des bélemnites, des ammonites et surtout l'ammonite comprimée. Un voyageur aura trouvé à Quimper, dans un cabinet, quelques-unes de ces coquilles, et les aura données à M. Bruguière, comme provenant de Quimper. Celui-ci a consigné cette note dans le Dictionnaire des Vers de l'Encyclopédie méthodique et elle a été copiée. *Undè mali labes !....*

presque

presque verticales, contournées, et comme brisées. C'est l'image du désordre le plus complet. Tout près de là, un schiste gris, terreux, micacé, conchylifère, affleurant le rivage, va s'enfoncer sous la falaise de *Bee an Evars* (la Pointe aux Vases). Ses flancs, escarpés d'une cinquantaine de pieds au-dessus du niveau des marées, arrêtent les regards par l'aspect extraordinaire de leur composition. La partie inférieure est occupée par un schiste argileux terreux, micacé, brun ou roussâtre (espèce d'amygdaloïde), dans lequel sont enchâssés des rognons de grosseurs diverses. Ces noyaux ne sont pas tous de même nature, et n'ont pas la même consistance que la pâte. Les uns ne sont que des fragmens compactes de la grauwacke brune, dont les surfaces sontarrondies, les autres sont composées, jusque dans leur intérieur, de couches roussâtres concentriques, très-distinctes.....

Pour achever l'indication des lieux où l'on rencontre des fossiles, je citerai le moulin de Perros et le plateau de Kerliver, dans la même commune. Dans ce dernier lieu, un schiste ardoise bleu recèle une petite entroque, et un petit corps cylindroïde qui ressemble à une bélemnite : le test calcaire existe dans son intégrité. Des recherches ultérieures donneront sans doute des résultats plus satisfaisans.

Il seroit intéressant de savoir jusqu'où s'étend dans l'est cette formation coquillière, vu que les côteaux environnans le Faou sont un embranchement des montagnes qui s'élèvent graduellement vers Bratpars et St.-Rivoal, et font partie de la chaîne d'Arrès. Je me propose dans la suite de donner une description détaillée des genres et des espèces de fossiles que j'aurai pu rassembler.

Il ne peut y avoir maintenant aucun doute sur l'époque à laquelle appartiennent les schistes et les roches subordonnées qui alternent avec eux. Le schiste argileux (grauwacke schisteuse) compacte, brun et micacé, que nous trouvons avoisinant ou alternant avec les fossiles, nous servira à caractériser la formation de transition. Sans sortir de la commune de Lanvoy, nous allons saisir la position relative du grünstein, que nous avons déjà vu, au-dessus de la Lieue de Grève, alterner avec la lydienne et le quartz compacte. Ici, entouré de tous côtés par les couches conchylifères, on le voit, au village de Kersevien, alternant et recouvrant le schiste compacte brun. Son amphibole est d'un gris cendré, répandue avec le feldspath en proportion à peu près égale. Sa cassure en grand présente des retraits en forme d'escalier; sa direction est celle de la chaîne, et son inclinaison au sud d'en-

viron 45 degrés. Il paroît que cette roche est fort répandue dans les environs; car, dès la sortie du Faou, on la trouve employée comme borne dans les champs, et comme pierre de taille dans la construction des maisons du village de Kersévien et des environs : elle sert également à la réparation des routes. Serait-ce cette substance que M. de Morogues (1) auroit, sans examen attentif, désignée comme granite se rencontrant dans les environs du Faou ?.. Malgré mes recherches, je n'ai pu trouver de véritable granite en place dans les environs. Voilà donc la diabase de Telgrue ramenée d'autant plus sûrement au terrain de transition, que notre schiste brun micacé se rencontre aussi près la chapelle ruinée de Portsalut.

Avant de quitter le terrain coquillier de Lanvoy, on commence à entrer dans la formation du trapp globuleux. Sur le plateau de Kerliver, à gauche de la route de l'Hôpital, s'élèvent au-dessus du niveau du sol quelques roches à surface arrondie, de couleur sombre. Elles sont enchâssées au milieu du schiste compacte, brun, en forme de blocs, de boules, de rognons; leur superficie paroît s'exfolier par l'action des agens extérieurs.

Cette roche est tenace, difficile à casser; dans l'intérieur, sa couleur est cendrée brunâtre; sa cassure inégale, légèrement écailleuse, donne quelques reflets dus à des lames de mica brun, parsemées en petit nombre dans la pâte avec des grains de quartz gris. La râclure est grisâtre, l'expiration exalte une odeur propre à l'amphibole. Cette combinaison de la horne-blende conservant encore des traces de cristallisation, passe par des nuances faciles à saisir à l'état de kersanton.

Nous conserverons cette dénomination à des roches qui paroissent particulières au département du Finistère, et que l'on ne voit citées dans aucun ouvrage de Minéralogie. Son nom vient d'un village nommé *Kersanton*, dans la commune de Loperhet, d'où cette pierre a été probablement extraite dans le principe. Je ne parlerai pas des lieux du département où il est indiqué, et que je n'ai point visités. Il me suffira de décrire le gissement de celui qui se trouve dans les communes de l'Hôpital, de Logonna. Cette roche se trouve particulièrement dans les parties déclives les plus voisines de la mer, sur les rives droites des rivières de l'Hôpital et de Daoulas. Le penchant du coteau qui s'abaisse de l'est vers l'Hôpital, repose sur le même schiste compacte, brun.

(a) Journal des Mines, n° 152, pag. 85.

Au village de Runbihan, il vient s'adosser et même recouvrir le kersanton.

Ce dernier offre différentes nuances. La partie extérieure forme une couche grossière, peu cohérente, dont l'épaisseur varie de deux à trois pieds. Elle est en grande partie composée de lames de mica brun, cristallisé, entremêlées de gros grains de quartz réunis par un ciment rubigineux rare et peu adhérent; la prédominance du mica lui donne une structure fissile. Cette espèce de croûte enveloppe des noyaux ou masses globuleuses, ordinairement longues de plusieurs pieds, un peu comprimées, couchées presque horizontalement dans la direction de la chaîne. C'est la pierre qu'on exploite : sa couleur est d'un gris bleuâtre, due à une cornéenne compacte, piquetée de points blancs et de taches brunes luisantes; le feldspath est presque aussi abondant que le mica; le quartz gris l'est moins. Au village de Rosmorduc, non loin de là, le kersanton est d'une apparence différente. La pâte d'un grain fin homogène, paroît à la vue simple d'une couleur bleue-cendrée, avec quelques petites parcelles brillantes; il faut le secours de la loupe pour reconnaître le mélange des grains du feldspath et du mica, qui est en paillettes brisées, allongées. Quelques taches de fer sulfuré se font remarquer dans le mélange: il est plus tenace que celui de Runbihan, et plus propre aux ouvrages de sculpture. Dans la carrière, le kersanton n'oppose qu'une tenacité médiocre dans les molécules qui permet de le travailler avec assez de facilité. Exposé à l'air, il durcit considérablement, devient plus cassant, et aussi sonore que le potin : il mériteroit, sous ce rapport, le nom de *pierre sonnante*. Nos ancêtres paroissent en avoir fait grand cas, et ils le transportoient à de grandes distances. On le trouve employé dans la construction d'un grand nombre de leurs monumens. On peut citer, comme ouvrage de sculpture délicatement travaillé, le portail de l'église du Folgoët, près Lesneven; dans différentes églises, beaucoup de tombeaux sont construits en kersanton. Les statues du calvaire de Pleyben en sont construites, etc... Le seul reproche que lui fassent les sculpteurs, c'est d'avoir un aspect terne; les marbriers du port de Brest l'emploient quelquefois, et lui donnent un poli assez brillant.....

Cette formation de kersanton s'étend au milieu du terrain meuble de l'Hôpital et semble s'élever dans la commune de Logonna. Mais la nature du sol empêche de saisir la séparation des formations. En avant du village de Kerouaion, on s'aperçoit que l'on est déjà dans la région du porphyre. On trouve sur la

gauche des commencemens d'exploitations où la roche paraît en bancs, dont la surface extérieure est souvent en forme de dôme. Le porphyre forme la base du sol sur le plateau et dans toute la partie ouest et nord-ouest de la commune de Logonna, jusque sur les bords de la mer où se font des exploitations régulières, en raison de la facilité des chargemens sur des gabarres. Au village de Roscurunet existent plusieurs carrières qui paroissent avoir été ouvertes depuis long-temps. En ce lieu, le côteau est assez élevé au-dessus de la grève; il a été creusé et bouleversé en plusieurs endroits. Partout on travaille à ciel ouvert; la terre végétale seule recouvre la roche : celle-ci est disposée en masses ou bancs partagés par des fentes presque perpendiculaires, dont l'inclinaison est du sud au nord; d'autres fissures ont lieu horizontalement, et on en profite pour saper les bancs, que l'on peut renverser facilement ensuite à l'aide d'appareils convenables. La proximité du rivage permet de les faire rouler jusqu'à la mer qui vient battre le coteau; sa puissance n'est pas au-delà de 100 pieds.

Il est assez difficile de rapporter ce porphyre aux espèces les plus communes; sa pâte est d'un blanc sale ou roussâtre, terne, compacte, dans laquelle sont fondus des prismes de quartz, dont l'éclat rompt l'aspect terne du mélange; le feldspath ne se distingue ordinairement que par son état de décomposition et son détritus ferrugineux; les cristaux, lorsqu'ils existent, sont rhomboïdaux, ternes, d'une couleur peu différente de la pâte. La cassure en petit est inégale, présente çà et là quelques esquilles; sa dureté est moyenne, l'acier laisse une trace blanche; l'expiration fait exhaler une odeur forte, argileuse. Les bancs offrent peu de diversité dans leur nuance; cependant on remarque dans les portions les moins dures des veines concentriques, ferrugineuses, larges de quelques lignes et assez rapprochées. Le peu de dureté de cette pierre la fait rechercher en beaucoup d'endroits, pour les constructions et les édifices dans les cantons voisins. Il existe au Faou plusieurs maisons de cette nature. Au port Launay, elle est employée dans le revêtement des écluses, et les habitations des éclusiers en sont composées.

Nous avons vu que le *thonporphyr* est à nu dans toutes les parties où il s'offre; après quelques recherches, je fus assez heureux pour reconnoître sa superposition. En remuant les cailloux et les débris répandus sur le rivage, je découvris, sous des touffes de *fucus vesiculosus*, un schiste ardoise bleu, doux au toucher, horizontal qui se prolonge bien décidément sous le porphyre.

On peut suivre la dégradation de la constitution porphyrique,

le long de la route qui conduit de Logonna à Daoulas, on ne trouve plus qu'un feldspath compacte, granuleux, très blanc et parsemé de quelques parcelles d'amphibole dont la décomposition laisse des traces ferrugineuses; le quartz y est très rare. Plus loin la pâte du porphyre s'unit en proportion égale avec des écailles d'amphibole cendrée, verdâtre ou roussâtre, et devient une diabase granitoïde dont les couches sont presque verticales.

Plus on se rapproche du bassin dans lequel est renfermé la rade de Brest, plus on s'étonne de voir réunis dans un cadre aussi rétréci autant de faits intéressans pour la géologie. La nature, qui pour l'ordinaire ne travaille qu'en grand et s'est plu à former de vastes contrées sur le même modèle, semble avoir voulu prouver qu'elle ne dédaigne pas de créer des miniatures. On trouvera probablement peu de pays où, dans le rayon de quelques lieues, on puisse voir réunies les roches appartenant à la formation de transition. Combien il est à regretter que la mer dérobe à nos regards une partie de l'ensemble du tableau et ne laisse entrevoir que les points les plus saillans. Le schiste argileux compacte (grauwacke schisteuse), brun, micacé, n'a pas cessé de se reproduire jusque sur les bords du rivage : à Lanvau, à Kelern, il descend presque jusqu'au niveau des flots; c'est à une très petite hauteur que l'on rencontre les premières assises du calcaire. Il paraît former une bande prolongée de l'est à l'ouest sur une surface de moins de trois lieues dont les points visibles les plus éloignés sont la côte de Plougastel, le fort de Lanveau et Roseauvel de l'autre côté de la rade. Dans tous ces lieux, le marbre est noirâtre, souvent traversé de veines blanches, spathiques, plus ou moins larges. Celui de Lanveau est d'un noir grisâtre, à cassure écailleuse et brillante; il est disposé par bancs interposés entre des masses schisteuses; le schiste est compacte, d'un roux clair, tant soit peu pointillé de mica, à cassure terreuse; souvent il est traversé par des couches minces roussâtres, d'un tissu comme arénacé. Le calcaire et le schiste suivent la direction de la chaîne, et sont inclinés au sud de 70 à 80 degrés. Le lieu de l'exploitation est très borné, il est situé dans le nord aux pieds du fort, presqu'au niveau des marées.

L'île ronde n'est qu'un chétif rocher dont la surface n'a point plus de 100 pas de diamètre; on ne s'attend point à y trouver un des points géologiques les plus intéressans. Dans la partie sud-est sous un toit schisteux épais de 6 à 8 pieds gît un calcaire noirâtre, compacte, parcouru par des veines spathiques blanches.

Entre chaque banc se trouve interposé un schiste argileux, cendré, compacte et micacé, portant des empreintes de coquilles et semblable à celui qui s'enfonce sous la falaise de Becanevars; ce schiste paraît s'être déposé d'une manière fort tumultueuse.

A cette formation calcaire se trouve adossée une nouvelle espèce de porphyre pétrosiliceux, que nous allons retrouver à l'île Longue dans une position qui permettra de l'examiner avec plus de facilité. On observera seulement qu'ici il est recouvert par des schistes inclinés au nord de 60 à 70 degrés. Le même phénomène se présente à l'île Trébéron, vis-à-vis Kelern, où le calcaire est d'un côté et le porphyre de l'autre. Avant d'achever l'énumération des lieux où se trouve le calcaire, citons celui de la côte de Plougastel pour sa couleur noire et son tissu compacte, où différens marbres sont parfois empreints de corps organisés: n'en ayant point vu de bien distincts dans les masses que j'ai observées, je me borne à citer le fait : ils sont tous susceptibles d'un fort beau poli, et j'ai vu dans les ateliers du port de Brest, différens ouvrages en ce genre qui étoient d'un bel effet. Pour l'ordinaire ils ne sont exploités que pour être réduits en chaux; celle-ci est grise, éminemment hydraulique, et s'emploie avec succès dans les fondations sous l'eau.

On donne le nom d'île Longue à une langue de terre s'avançant dans la rade de Brest, en forme de promontoire; ce n'est véritablement qu'une presqu'île, dont la jonction au continent est interceptée pendant quelques heures à l'époque des marées de l'équinoxe; sa plus grande longueur n'est guère de trois quarts de lieue, dans le sens de sa direction qui est du sud-sud-ouest au nord-nord-est; sa pente s'élève graduellement en forme de plateau jusque dans le nord-nord-est où est bâti le fort. On peut présumer que le plateau offroit primitivement sur les revers une forme arrondie, mais le système de fortification a commandé de pratiquer des escarpemens dans les environs des retranchemens: coupé à pic le promontoire s'élève au-dessus de la mer de plus de 100 pieds. Cette disposition du terrain permet d'observer en tous sens cette belle roche de porphyre; quoique appartenant à la formation de transition, elle ne se présente pas sous le même aspect que le thonporphir de Logonnoi : notre roche a pour base un pétrosilex à cassure inégale, raboteuse et peu écailleuse; sa couleur est très variable; la teinte grise est propre aux parties de la roche les plus exposées aux influences météoriques qui, non-seulement agissent sur elles en diminuant leur dureté, mais réagissent sur ses élémens et leur donnent la propriété d'exhaler une

foible odeur argileuse. La pierre la plus parfaite, celle que l'on emploie pour les pavés de Brest, se retire à une plus grande distance de la surface; sa couleur est grise bleuâtre; sa dureté la fait étinceler sous le briquet. Des portions répandues sur le rivage ont leur pétrosilex rougeâtre, je ne les ai pas vues en place. Les autres parties constituantes du porphyre sont une amphybole noirâtre à reflets cendrés dont les lames n'ont point une figure constante; elle y est fort abondante; dans les intervalles se trouvent des grains de quarz-hyalin approchant de la forme prismatique. Le feldspath est l'élément le moins abondant, il est ordinairement en rhombes d'un blanc laiteux; une croûte légère de terre végétale recouvre le porphyre sur le plateau; ses flancs dénudés par des exploitations multipliées, laissent à découvert la disposition de la roche : elle est formée de bancs horizontaux dont quelques-uns m'ont offert plus de quatre pieds d'épaisseur; ils sont coupés par des fentes perpendiculaires. Partout le sol de l'île offre le porphyre à sa surface; on l'exploite en divers endroits, soit pour le compte du gouvernement ou celui des particuliers; il est transporté à Brest où on l'emploie à paver la ville; sa dureté le rend propre à prendre un beau poli. Différentes pièces d'une grande dimension en ont été confectionnées pour les maisons royales.

Ce n'est point dans le lieu le plus abrupte et où sa puissance est la plus grande que l'on peut observer la superposition du porphyre. Son abaissement vers le rivage sur le versant nord-nord-ouest, laisse saisir le point de contact; la première substance qui paraît en dessous est une espèce d'argile compacte (amygdaloïde), dure, d'un blanc sale, souillée d'une teinte ferrugineuse, à cassure presque grenue; son épaisseur est variable et ne dépasse point un pied et demi; elle est lardée çà et là de quelques rognons ovales, comprimés, bruns à l'intérieur, semblables à ceux de la Falaise de Bec an Evars. On y trouve également interposées quelques veines horizontales, minces, souvent feuilletées et d'un brun noirâtre de schiste; celui-ci paraît se décomposer facilement et se recouvre d'une efflorescence verd-jaunâtre, jaunâtre et même grisâtre de saveur alumineuse. Cette espèce d'amygdaloïde blanchâtre repose elle-même sur un schiste ardoise de consistance plus solide, olivâtre, terne, souillé çà et là d'une teinte ferrugineuse; il est d'abord presque vertical, quelquefois contourné; en se rapprochant du sol, il devient presque horizontal. Son inclinaison est du nord au sud, et la direction est ouest; la pente assez rapide du coteau en ce lieu laisse à dé-

couvert des endroits où le schiste paraît pénétrer en forme de filon à travers le porphyre, et s'interposer entre quelques-unes des roches qui sont affleurées sur la droite et d'un niveau inférieur.

Sa limite est circonscrite vers l'entrée de l'île par le retour des roches propres à la même formation; un schiste compacte, cendré-roussâtre, parsemé d'une grande quantité de mica jaunâtre, en parcelles très petites, reparaît et alterne avec une espèce de trapp semblable à celui du plateau de Kerliver. Dans les parties exposées aux agens extérieurs, il est de couleur cendrée jaunâtre, tandis qu'il offre dans son intérieur une teinte brune noirâtre; sa cassure est terne, foiblement châtoyante, le mica est jaune répandu abondamment. Cette roche repose entre les cailloux et se trouve submergée lorsque les marées de l'équinoxe recouvrent cette chaussée naturelle; son inclinaison est de 70 à 80 degrés au nord.

Depuis la rentrée au continent, la nature semble avoir changé la forme de ses précipités. Après s'être épuisée dans l'amalgame des matériaux du porphyre, elle semble revenir à des composés plus simples. L'assise sera encore de même nature; un beau schiste ardoise d'un bleu plombé paraît au niveau des marées et s'enfonce sous un mamelon d'une roche homogène, pétrosiliceuse, à cassure écailleuse. Elle forme des espèces de bancs inclinés au nord de 70 à 80 degrés, toujours dans la même direction de la chaîne; sa couleur est d'un gris jaunâtre à la surface, et passe au bleuâtre dans l'intérieur des masses; on l'exploite en grand au village de Rostellec pour pierres à pavé, que l'on expédie à Rochefort. Elle reparaît de nouveau au-delà du moulin du Frêt, après avoir alterné avec une ardoise bleue verticale. La jonction s'opère avec la grauwacke schisteuse brune compacte, qui s'incline au sud et va se couronner sur le plateau vers Crozon et Lauveau, de quartz, en blocs et en masses isolées.

Après avoir esquissé d'une manière fort imparfaite sans doute, le tableau géologique d'une portion du Finistère, je sens combien il reste encore à faire avant de parvenir à préciser sa constitution. On ne connaît que par échantillons les beaux granites roses de Laber et de Plouarzel sur la côte nord-ouest de Brest. L'examen de leur position relative et des recherches dans les environs de Lanilis, pourraient faire trouver le rapprochement des granites avec les siénites qui existent dans les environs de Morlaix. Il faudrait préciser d'une manière plus détaillée quelle est la succession et la coordination des roches sur le plateau et le revers des mon-

tagnes d'Arrès, pour y rattacher les observations que je viens de consigner sur la composition de la chaîne qui vient plonger dans la rade de Brest. Dans l'état actuel des choses, ne serait-on pas fondé à prononcer que dans cette formation de transition, on doit attribuer une prédominance caractéristique à la constitution schisteuse, que les autres roches contemporaines, telles que le trapp globuleux, les kersantons, les porphyres argileux et pétrosiliceux, ainsi que le calcaire noirâtre, lui sont seulement coordonnés?

CONCORDANCE SYSTÉMATIQUE

Pour les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne; avec un aperçu des travaux modernes des savans anglais sur les Mollusques;

PAR LE BARON DE FÉRUSSAC.

(SUITE.)

Notices sur quelques Ouvrages marquans, publiés en Angleterre sur les Testacés en général.

MARTYN. (Thomas) *The universal Conchologist, etc.*, ou *le Conchologiste universel*, montrant la figure de chaque coquille aujourd'hui connue, soigneusement dessinée, et peinte d'après nature. Le tout arrangé selon le système de l'auteur. — Londres, 1784; 4 vol. in-fol., max. obl.

Texte anglais et français, prix annoncé, chaque volume broché, 6 ½ guinées, ou 160 fr. 55 c.; rel. mar., 9 guinées.

Les deux premiers vol. se sont vendus, *r. m.*, jusqu'à 361 fr.

— Edition gr. in-4° de 1785 ou 89, celle-ci ne coûte que moitié prix.

Cet ouvrage a d'abord paru en deux volumes contenant 80 pl., sous le titre de *Figures des Coquilles non décrites, recueillies dans différens voyages faits aux mers du Sud, depuis l'année* 1764; on y a ajouté, par la suite, celui donné plus haut.

Nous allons entrer dans quelques détails sur ce bel ouvrage,

exécuté avec la plus grande magnificence, et qui sera toujours utile, parce que les figures en sont, en *général*, bien dessinées et peintes avec soin; mais aussi la vue de cet ouvrage fera toujours blâmer un luxe inutile, qui a fait placer deux figures souvent petites au milieu d'un cadre de 18 pouces sur 24, pour ne vendre, en quelque sorte, que du papier.
Chaque volume contient 40 planches, chaque planche a communément 2 figures de la même espèce.

Le premier volume offre, pour frontispice, une *vis* qu'on croit, dit l'auteur, avoir été conservée dans un temple dédié à Vénus, cette figure complète la pl. 39; qui ne contient qu'une seule coquille.

Viennent ensuite les deux titres, la dédicace à S. M. britannique, puis une introduction en français et en anglais de 27 pag., dans laquelle l'auteur donne une énumération des cabinets d'Angleterre. Voici la liste des Coquilles terrestres ou fluviatiles figurées dans chaque volume :

Premier volume.

Fig. 25, N. *Fibrous snail*, Limax fibratus. Rare, des îles des Amis. C'est le *Bulimus Bovinus*, Brug.
Auris midæ, terræ australis, de Chemnitz, tom. IX, tab. 121, f. 1039—1040.

Fig. 27, O. Frensh horn snail, *lituus*, peu commune, de *Pulo Condore*. Turbo lituus, Gmelin, *Syst Nat.*, pag. 3589. C'est le Cyclostoma volvulus, *Hel. volvulus*, Muller.

Fig. 28, O. Lesser French Horn snail, *lituus brevis*; peu commune, *Pulo Condore*. Gmel., pag. 3615, Helix oculus capri, *β*. Petiver, *Gazophyl.*, t. 61, f. 7.
Cyclostoma canaliculatus, nobis.

Le second volume contient une préface en anglais et en français, dans laquelle l'auteur parle de l'Académie de jeunes gens qu'il a créée pour dessiner les objets d'histoire naturelle; il y parle aussi de quelques médailles qui lui furent envoyées par des souverains de l'Europe, et dont les figures gravées accompagnent ordinairement ce volume. Cette préface est suivie de trois lettres du baron de Born.

Fig. 67, N. Exter. Kernel snail (*Limaçon amande*). *Limax nucleus*, d'Otaïti. Helix nucleus, Gmel., pag. 3651.
(Coquille analogue à la *Voluta coffea* de Linné, *Bulimus auris felis*, Brug., et du même genre que cette espèce.)

Fig. 67. *Med.* Bean snail (*Limaçon fève*), Limax faba, d'Otaïti.
Helix faba, Gmelin, p. 3613.
Bulimus australis, Brug.
Bulimus (?) fabum, nobis.

Le troisième volume, si l'on peut en juger par l'exemplaire de la Bibliothèque royale de Paris, est singulièrement négligé; outre que les figures sont moins bonnes, et même quelquefois non achevées et salies, plusieurs planches ne sont point encadrées, et toutes manquent des numéros et des lettres de renvois placés à l'angle supérieur dans les autres volumes. La table de nomenclature des lieux et de classification manque aussi, et la préface du second volume, ainsi que la planche de médailles y sont répétées, on ne sait pourquoi. Ce volume contient plusieurs belles coquilles terrestres et fluviatiles dont voici la liste et les noms :

Fig. ou Pl. 81. Bul. Priamus, Brug. 104. (Coquille fort intéressante qui paroît être l'analogue de la coquille fossile décrite et figurée par Brocchi, sous le nom de *Bulla helicoïdes*. Elle est du genre *Polyphemus* de Montfort.)
98. Fig. sinistr. Cerithium fluviatile, Brug.
Nerita atra, Mull.
Melanopsis atra, nobis.
115. Bul. citrinus, Brug. var. c.
116. Hel. picta var. Gmelin.
117. Très-belle espèce d'Helix que je ne crois figurée nulle autre part.
118. Ampullaria effusa, *Bulim. effusus*, Brug.
119. Helix Gualteriana, Linn.
120. Helix pellis serpentis, *id.*

Le quatrième volume est aussi négligé que le troisième, et l'on peut lui appliquer ce que nous en avons dit. Il ne contient que deux espèces de coquilles fluviatiles.

Pl. 122. Bulimus columna, Brug.
Buccinum columna, Mull.
123. Melania picta *affinis*, nobis; très-voisine du Bulimus pictus de Bruguière.

Perry. (*George*) Conchology, or the natural History of Shells: containing a new arrangement of the genera and species, illus-

trated by couloured engravings, executed from the natural Specimens, and including the latest discoveries.

London, 1811, in-fol. Prix, 400 fr. à Londres.

La partie typographique de ce superbe ouvrage peut être mise à côté de ce que l'Angleterre a produit de plus beau en ce genre, pour la qualité du papier, la netteté et le bel effet des caractères. Quant aux planches, elles ont en général une magnifique apparence, sous le rapport de la vivacité des couleurs et offrent beaucoup d'espèces aussi rares que belles, dont un bon nombre sont nouvelles et inconnues à Paris. Il semble qu'on ait voulu faire un choix parmi les grandes et rares espèces, de celles qui offroient le plus de richesses dans les couleurs et de variété dans les formes. Mais on voit que l'on a cherché, dans ces figures, à plaire aux yeux peu exercés, car l'exactitude des détails, si parfaite dans les ouvrages français des bons peintres, ne se fait pas autant remarquer dans celui-ci, que la pureté, l'intelligence avec lesquelles les couleurs sont posées sur une gravure très-foible de ton et qu'elles semblent recouvrir entièrement. Quelquefois, même assez souvent, ce manque d'exactitude, rend les espèces nouvelles dont les caractères sont peu tranchés, difficiles à déterminer sous le rapport du genre; les couleurs étant d'ailleurs souvent fausses et outrées. Le papier dit *vélin fort* en Angleterre, surpasse peut-être nos plus beaux papiers de France, sa force, son poli rendent l'enluminure plus facile, partie bien importante, puisqu'elle peut annuler tout le mérite des dessins et de la gravure, et qui paroît portée à un très-grand degré de perfection en Angleterre. Cet ouvrage, sous le rapport de l'exécution, ne peut se comparer dans cette partie des sciences naturelles qu'à celui de *Martyn*.

Après une courte introduction de trois pages et demie, l'auteur entre en matière par l'explication de ses planches; quelques phrases linnéennes descriptives du genre et de ses espèces, sans aucune synonymie d'ailleurs, suivies de quelques remarques, sont placées en regard de chaque planche.

L'ouvrage contient 61 planches, dont 54 d'univalves et 7 de bivalves; les 9 premières planches renferment des espèces du genre Murex de Linné, sous les dénominations génériques de *Murex*, *Monoplex*, *Biplex*, *Triplex*, *Exaplex*, *Polyplex* et *Distorta*, établies d'après le nombre de côtes saillantes qu'offrent leurs contours et qui sont dues à leurs crues successives; quelques-unes correspondent aux genres démembrés des Murex de Linné, par Bruguière et par M. Lamarck. Les dixième et onzième

offrent des Rostollaires dont plusieurs espèces sont fort belles et très-grandes. La quatorzième offre le genre Septa qui correspond aux *Tritons* de M. de Lamarck ; il appelle Strigula, les *Scarabes* de Monfort; Aculea, les *Turitelles*, Lam.

Les planches 17, 18, Voluta; 19 à 23, Cypræa; 24, 25, Conus, offrent des coquilles magnifiques par l'éclat de leurs couleurs et la variété des dessins de leur robe.

Il appelle Volutella et Buccinella, les *Ricinelles et genres voisins*.

La planche 28 offre 7 espèces de Scalaires.

Il appelle Melania, les *Bulimus* de Bruguière, et Bulimus, les *Phasianelles* et les *Agathines* de M. de Lamarck; Ancilla, des *Eburnes* et des *Buccins*; Pomacea, les *Ampullaires*, Lam.; Haustrum, des *Pourpres*, Lam.; Aranea, des Murex.

Il fait un genre *Trigona*, d'une espèce très-remarquable de *Scalaire*, il en fait une autre, *Columna*, du Buccinum columna de Muller, Bulimus columna de Bruguière, et donne, sous le nom de *Planorbis*, deux ou trois espèces fort belles d'*Helices aplaties*. Il appelle Proxenula les *crépidules*, Lam. Dans les Bivalves, il fait peu de changemens à la nomenclature générique.

Voici, parmi les espèces de cet ouvrage, celles qui me paroissent être terrestres ou fluviatiles.

Pl. XV. G. Helix.

N° 1. *Pictoria*, espèce très-voisine de l'Helix versicolor de Born. *Mus*. pl. 16, fig. 9, 10, peut-être même une simple variété de cette espèce. *Patrie ignorée*.

2. *Grisea*, grosse espèce globuleuse. Nouvelle, voisine de notre Helix maxima. *Hist. des Moll.*, pl. 173, fig. 5. *Patrie ignorée*.

3. *Cincta*, paroît être une simple variété du n° 1. *Patrie ignorée*.

4. *Colubrina*, espèce que l'auteur dit être de la Méditerranée, et dont on ne peut déterminer le genre par le peu de correction du dessin.

5. *Subviridis* de la Nouvelle-Zélande, semble n'être qu'une variété du n° 2.

Ces espèces sont en général très-mal dessinées, les caractères génériques n'y sont point exprimés suffisamment, surtout la forme de la bouche.

G. Strigula (Scarabes, Montf.)

N° 1. *Ornata*, marine.
2. *Fusiformis*, patrie ignorée.
3. *Maculata*, idem.
4. *Purpurea*, idem.

Il faudroit voir ces coquilles pour les juger; elles sont toutes très-analogues entre elles et avec l'*Helix scarabeus*, Linné; *Scarabeus imbrium*, Leach. L'auteur dit cependant le n° 1 marin, ce qui n'est pas présumable; car, dans ce cas, ces espèces seroient du même genre que le *Pietin* d'Adanson; mais il y a tout lieu de croire que ce sont de simples variétés de l'Helix scarabeus, ou des espèces fort voisines.

Pl. XXIV. G. Melania.

N° 1. *Aurantia*, de la Nouvelle-Zélande; beau Bulime, voisin de l'*oblongus* et de l'*auris Bovinus*, Brug., mais plus petit.
2. *Acuta* de la mer du Sud. Il dit cette espèce figurée dans von Born, mais la fig. qu'il indique, sans la citer, et dont sa coquille semble être une copie regrossie, est celle du *Lymneus stagnalis;* la sienne présente une bouche rebordée d'une lèvre épaisse. Cette espèce est fort douteuse.
3. *Carnatis*, ne paroît pas différer du *Bul. oblongus* de Brug.
4. *Nonpareil*, voluta auris vulpina, Chemnitz; id., Dillwyn cat. p. 503. Bulimus nobis; de la Chine, selon Perry; de Sainte-Hélène, selon Chemnitz.
5. *Striata*, Nouvelle-Californie; c'est sans doute le *Bulimus Bovinus* de Bruguière?

Pl. XXX. G. Bulimus, Bulimus et Achatina, Lamarck.

N° 1. *Carinatus* de la Nouvelle-Hollande. Bulimus vel Achatina? nouvelle espèce.
3. *Zebra*, Nouvelle-Zélande, îles des Amis, copie de la figure de tab. X de von Born, *Mus*. Bulla achatina var. β.
5. *Lineatus* des Indes occidentales. *Achatina, nova species?*

Pl. XXXVIII. G. Pomacea, Ampullaria, Lamarck.

N° 1. *Annularis* de la Méditerranée? Ampullaria?
2. *Linearis*, côtes de l'Amérique, du Nord, id.?
3. *Maculata*, Indes occidentales, nouvelle espèce, la plus grande du genre.
4. *Variegata*, patrie inconnue, espèce inconn.?
5. *Orbata*, Indes occidentales, *Apullaria ampullacea*, affinis.

Pl. LI. G. Planorbis.

N° 3. *Divaricatus*, patrie inconnue; belle espèce analogue à l'Helix pellis serpentis.
4. *Dilatus*, Hel. *cicatricosa*, variet. vel *spect dist.*?
5. *Collapsus*, voisine du n° 1.

G. Columna.

N° 1. *Grisea*, Barbades, Jamaïque. Variété du *Buccinum columna*, de Muller; Bulimus, Brug.
Marmorea, celle-ci en paroît distincte et nouvelle.

BROOKES (Samuel.) *An Introduction to the Study of Conchology, including observations on the Linnæan genera, and on the arrangement of M. Lamarck, a glossary, and a table of english names.*

Londres, 1815, 1 vol. in-4° de 160 pag., avec 14 planches, dont 9 coloriées. Prix :

Ce titre indique suffisamment le but de cet ouvrage. L'auteur y donne une idée très-succincte de quelques méthodes, y développe celle de M. de Lamarck, explique les termes techniques et fait une description peu approfondie de chacun de ses genres, en offrant pour exemple quelques espèces connues, passablement dessinées en général, quoiqu'avec peu de précision dans les détails et trop fortement et peu exactement enluminées pour la plupart, ce qui les rend dures. Les deux dernières planches gravées en noir au pointillé, représentent quelques genres avec leurs animaux, copiés d'Adanson, Favanne et Montagu.

BURROWS (le révérend E. J. A. M. F. L. S.) de la Société géologique.
Elements of Conchology according to the Linnæan system, illustradet by 28 plates, drawn from nature. — Elémens de Conchyliologie, suivant le système de Linné.

Londres, 1815, 1 vol. in-8° avec 28 pl. d'après nature.

Cet ouvrage contient, outre la préface, une introduction pour

quelques généralités, une nomenclature explicative des termes de Conchyliologie assez étendue, l'exposition générale du système de Linné sur les testacés, avec les caractères de chacun de ses genres, qui sont toujours accompagnés d'une ou de deux figures servant d'exemples. A la suite de cette exposition, se trouve la description des espèces figurées pour exemple, avec une citation d'un auteur connu. A la fin de cette description, on trouve celle de plusieurs espèces nouvelles, dont M. Burrows donne aussi les figures. Une table des noms triviaux, un catalogne des auteurs, copié de Maton et Rackett, mais augmenté; une liste des couleurs et enfin une explication des planches terminent cet ouvrage.

L'ensemble que nous venons d'en tracer, suffit pour faire connoître son genre d'utilité; ce qu'il offre de plus intéressant pour l'homme déjà instruit, ce sont les espèces nouvelles, dont voici la note pour celles qui sont terrestres ou fluviatiles.

Pl. XXVI. *Helix acutangula*, belle espèce analogue au Gualteriana.

Pl. XXVII. fig. 2. *Trochus bifasciatus*, nouvelle et charmante espèce de la même division que l'*Helix elegans*.

fig. 3. *Helix gibberula*, espèce nouvelle et fort remarquable par sa figure et les dents de sa bouche.

Les planches de cet ouvrage sont en noir et au trait seulement. Mais ce trait est fort régulier et on reconnoît parfaitement toutes les coquilles qui y sont figurées.

Wood (William) de la Société royale et de la Société linnéenne.

General Conchology; or a description of shells, arranged according to the Linnean system. and illustrated wist plates, Drawn and coloured from nature. London, in-8°, vol. 1, 1815.

Cet ouvrage paroît par cahiers de 15 à 16 pages et de 5 planches coloriées, coûtant chacune 5 schellins (ou 6 fr. environ); l'impression et le papier ne laissent rien à désirer. Un court avertissement, un introduction de 41 pages pour les généralités, trop sommaire, sans doute, pour un ouvrage qui annonce un plan si vaste; une liste chronologique des principaux auteurs testacéologiques copiée de *Maton* et *Rackett*, suivie d'une explication fort brève des termes usités; voilà ce qui précède le texte même de l'ouvrage. L'auteur suit les genres de Linné, y ajoute de nouvelles espèces et les décrit toutes très-sommairement, en en rectifiant quelquefois la synonymie.

Malgré

BROWN. (Thomas) *The Elements of Conchology, or natural history of Shells: anveding to the Linnean system with observations on modern arrangements.* Londres, 1816, 1 vol, in-8° de 168 pag. avec 9 pl. en noir.

Ouvrage tout-à-fait élémentaire et peu profond, mais conçu sur un plan utile et qui peut contribuer à étendre le goût de la Conchyliologie en en rendant les principaux élémens plus faciles à saisir. Les premières planches sont destinées à indiquer les parties caractéristiques des testacés, les autres offrent un exemple de la plupart des genres.

DILLWYN. (Lewis Weston) des Sociétés royale et Linnéene de Londres.

A descriptive Catalogue of recent Shells, arranged according to the Linnæan method; withe particular attention to the synonymy. Londres, 1817. 2 vol. in-8° de 550 pages chacun. Prix : 50 francs?

M. Dillwyn ne donne point des espèces nouvelles, mais il offre le tableau spécifique le plus complet qui existe des *vermes testacea* de Linné, et cela seul doit lui mériter la reconnoissance des savans.

Cependant, outre le reproche que j'ai déjà fait à cet auteur de ne point avoir étudié les ouvrages français modernes, ce qui parconséquent a laissé dans son travail une assez grande lacune, il paroît qu'il a négligé aussi quelques travaux importans de son pays, tel que le bel ouvrage de *Perry*, qu'il ne cite pas, quoiqu'il ait paru six ans avant le sien; on n'y trouve pas non plus la plupart des espèces de Martyn. Au reste, et précisément par l'intérêt que doit inspirer son but, cet ouvrage me fournit l'occasion de répéter combien il est fâcheux que la plupart des travaux publiés jusqu'à ce jour sur les mollusques, aient été entrepris sur des plans si opposés, sans aucun accord entre eux, et beaucoup sans une connaissance précise des espèces. Malgré ses imperfections, le livre de M. Dillwyn sera utile aux naturalistes instruits (quoiqu'il me semble devoir augmenter l'extrême confusion qui règne dans la synonymie et le classement des espèces), s'ils n'abusent pas de la commodité dont il doit être, en leur offrant un catalogue descriptif plus complet que celui de *Gmelin;* catalogue qu'il eût été plus généralement utile et plus avantageux de publier en latin.

Je crois donc, pour éviter ce danger, devoir engager ceux

qui s'occupent de la science à se servir de cet ouvrage avec réserve, sous le rapport de la *synonymie* (quoique celle de *Gmelin* s'y trouve généralement très-rectifiée), des *habitat*, et de la *détermination des genres;* car, en suivant le système suranné de Linné sur cette partie, l'auteur a fait de ses genres un réceptacle de classes, d'ordres, de genres d'animaux tout-à-fait distincts par leur organisation, les milieux où ils vivent, leurs habitudes, et leur rôle dans l'économie de la nature, etc. En sorte par exemple que le genre *helix,* que l'on est habitué à considérer comme ne comprennant que des animaux terrestres depuis les classifications naturelles modernes, renferme, comme dans Gmelin, des *Planorbes*, des *Lymnées*, des *Valvées*, des *Ampullaires*, des *Cyclostomes*, des *Paludines*, des *Mélanies*, des *Cérites*; l'*Yanthine*; la *Bulla velutina* de Muller (*Hel. lævigata*, Linn.), le *Sigaret* d'Adanson, etc.; c'est-à-dire des testacés qui offrent des modes de conformation très-divers, qui ont ou n'ont point un opercule; qu'il est impossible, même en ne considérant que leur test, de réunir par des caractères distincts et vraiment génériques, et dont les uns vivent sur la terre, les autres dans les eaux douces ou les eaux salées. Il suffit cependant de penser à l'importance de la détermination des espèces pour les progrès de la Géologie, pour sentir combien une confusion semblable nuit à l'observation; il faut qu'on attache une idée distincte d'analogie, de caractères et d'habitudes, à telle ou telle dénomination générique. Sans cela, et sur la foi des ouvrages où règne cette confusion, les géologues, en décrivant les couches des différens dépôts, seront inintelligibles, ou consacreront des erreurs grossières en classant, à tort et à travers, les espèces de ces couches : espèces dont le lieu d'habitation primitive détermine en général le genre de formation des dépôts.

Je dois cependant ajouter après ces observations, que la table alphabétique, placée à la fin du 2e volume, semble indiquer que cet ouvrage, quoique publié en 1817, étoit fait depuis plusieurs années, et n'a pas été retouché. Cette table comprend les travaux de Bruguière, et indique les premières classifications de M. de Lamarck, d'après son premier système des animaux sans vertèbres. Le mot *bulimus*, par exemple, contient l'énumération des espèces de ce genre, d'après le premier de ces savans, avec renvoi aux espèces correspondantes des différens genres de Linnæus. Aussi cette table est-elle très-utile, et l'on doit regretter qu'elle ne soit pas à la hauteur des connaissances actuelles. Ces considérations doivent, ce me semble, excuser l'auteur, des imper-

fections que nous lui reprochons, car elles caractérisent ses intentions. Il faut croire qu'il n'a pas pu revoir son manuscrit, depuis que les travaux modernes ont changé l'aspect de la science.

Wood (W. F. R. S. et L. S.), auteur du *Général Conchology*, mentionné plus haut.

Index Testaceologicus, or a Catalogue of shells, British and Foreign, arranged according to the Linnean system; etc. Londres 1818, in-8° de 188 pages.

Ce Catalogue ne donne que les noms latins et anglais; mais il est accompagné des citations des auteurs, qui peuvent faire reconnaître l'espèce, et il est plus complet que celui de Dillwyn. Il justifie son titre; et cet ouvrage, utile dans une foule de circonstances, est intéressant à consulter pour ceux qui s'occupent de la science, malgré qu'on n'y trouve point les nouvelles espèces mentionnées dans les ouvrages des naturalistes modernes, français, allemands et américains.

La liste et les notices précédentes, que j'aurois pu augmenter de plusieurs travaux particuliers, prouvent combien l'étude des testacés a été suivie en Angleterre, et tout ce que la science doit aux savans de ce pays, surtout pour la connaissance des espèces. Aucun pays de l'Europe ne peut se glorifier, comme la Grande-Bretagne, d'avoir, outre six ou sept ouvrages spéciaux sur ses testacés indigènes, accompagnés pour la plupart de figures en général fort belles, quoique peu exactes dans les détails des petites espèces, un grand nombre de descriptions topographiques particulières, ainsi qu'un *speciès Conchyliolorum;* et quant aux ouvrages de luxe, aucuns ne surpassent ceux de *Martyn* et de *Perry*. Si la France est loin sous ce rapport de pouvoir être comparée à l'Angleterre, nous l'emportons de beaucoup sur elle, comme sur le reste de l'Europe, par la partie systématique et philosophique de la science; et personne ne peut nous disputer d'avoir, grâce aux beaux travaux des *Adanson, Bruguière, Lamarck, Cuvier*, etc., changé l'aspect de la science, rapproché le système des rapports naturels, posé les véritables fondemens de la méthode qui peut seule rendre utile la connaissance des faits particuliers connus ou à connaître, comme aussi nous servir de flambeau dans l'étude de la Géologie.

Nous devons ajouter, pour l'exactitude de la comparaison entre les travaux des deux pays, que l'ouvrage de *Draparnaud*, malgré ses imperfections, l'emporte sur celui de Montagu pour

la méthode et la précision des figures, comme il lui est inférieur sous le rapport de la généralité du plan, qui, dans celui-ci, embrasse les testacés terrestres, fluviatiles et marins de la Grande-Bretagne.

Nous n'avons point parlé des travaux des savans anglais sur les fossiles de leur pays; outre une assez grande quantité de beaux ouvrages particuliers à telle ou telle contrée et déjà anciens, à la tête desquels doit se placer celui de Brander, dont les figures sont magnifiques, nous citerons, avec les beaux travaux de la Société géologique, le grand ouvrage de M. Sowerby, sur les testacés fossiles de la Grande-Bretagne; ouvrage qui se continue avec beaucoup d'exactitude et de soin, et qui sera d'une très-grande utilité pour la Géologie. Il seroit seulement à desirer que la synonymie en fût mieux et plus généralement établie; les figures, qui sont en grand nombre, n'offrent pas toujours une assez grande précision, quelquefois à la vérité assez difficile à obtenir, lorsqu'on dessine des corps pétrifiés et mal conservés.

Voici le titre de cet important traité :

Mineral Conchology of great Britain, or coloured figures and descriptions of those remains of Testaceous animals or shells. Wich have ben preserved of various times and depths in the earth. London, juin 1812 à 1820, in-8°. Prix : 5 fr. le cahier. (Il paroît un cahier tous les deux mois.) L'ouvrage comprend aujourd'hui près de 60 cahiers.

On y trouve plusieurs fossiles appartenans aux espèces terrestres et fluviatiles.

CONCORDANCE SYSTÉMATIQUE ET SYNONYMIQU

DONOVAN.	MATON ET RACKETT.	MONTAGU.	FLEMI
PATELLA.	PATELLA.	PATELLA.	PATEL
Lacustris.	Lacustris.	Fluviatilis.	Lacustris.
Oblonga.	Oblonga.	Lacustris.	Oblonga.
HELIX.	HELIX. *Turbo.*	HELIX.	PLANOI
Cornea.	Cornea.	Cornea.	Corneus.
....	Planorbis.	Complanata.	Complanat
....	Planata.	Carinata.	Carinatus.
Vortex.	Vortex.	Vortex.	Vortex.
....	Spirorbis.	Spirorbis.	Spirorbis.
Contorta.	Contorta.	Contorta.	Contortus.
....	Alba.	Alba.	Albus.
....	T. Cristatus.	Cristata.	Cristatus.
....	*H.* Fontana.	Fontana.	Fontanus.
....	T. Nautileus.	Nautileus.	Neutileus.
	BUCCINUM.	BUCCINUM.	BUCCIN
....	Terrestre.	Terrestre.	Terrestre.
TURBO.	TURBO.	TURBO.	TURB
Striatus.	Elegans.	Elegans.	Elegans.
....	Fuscus.	Fuscus.	Fuscus.
....	Rivulus.	Rivulus.	Rivulus.
TURBO.	TURBO.	TURBO.	ODOSTO
Muscorum.	Muscorum.	Muscorum.	Muscorum.
....	..... Variet	..... Variet	..... β ...
....	Sexdentatus.	Sexdentatus.	Sexdentatu
....	Tridens.	Tridens.	Tridens.
....	Carychium.	Carychium.	Carychium.
....	Juniperi.	Juniperi.	Juniperi.

ÈS TERRESTRES ET FLUVIATILES DE L'ANGLETERRE.

NNÉ, *ɛ. XII.*	MULLER, *Verm. Hist.*	DRAPARNAUD, *Hist. des Mollusq. de la France.*	OBSERVATIONS.
ELLA.	ANCYLUS.	ANCYLUS.	
....	Fluviatilis.	Fluviatilis.	
s.	Lacustris.	Lacustris.	
LIX. *urbo.*	PLANORBIS. *Valvata.*	PLANORBIS. *Valvata.*	
	Purpura.	Corneus.	
ata.	Umbilicatus.	Marginatus.	
s.	Carinatus.	Carinatus.	
	Vortex.	Vortex.	
s.	Spirorbis.	*Id.*, var. β.	
,	Contortus.	Contortus.	
....	Albus.	Hispidus.	
....	*Valvata* cristata.	*Valvata* Planorbis.	
....	Nitidus.	Complanatus.	
utileus.	Imbricatus.	Imbricatus.	
LIX.	HELIX.	BULIMUS.	
....	Acicula.	Acicula.	
RBO.	NERITA.	CYCLOSTOMA.	
....	Elegans.	Elegans.	
....	....	...............?	
....	....	...............?	
RBO.	HELIX. *Vertigo. carychium.*	PUPA. *Clausilia. auricula.*	
....	....	Pumbilicata.	
orum.	H. Muscorum.	Marginata.	
....	....	Antivertigo.	
....	H. Tridens.	Tridens.	
....	*Carych.* minimum.	*Auricula* minima.	
....	....	*P.* Secale.	

SUITE D

DONOVAN.	MATON ET RACKETT.	MONTAGU.	ELEMI
TURBO.	TURBO.	TURBO.	TURBO
....	Perversus.	Perversus.	Perversa.
Perversus.	Nigricans.	Bidens.	Nigricans.
....	Laminatus.	Laminatus.	Laminatus.
....	Biplicatus.	Biplicatus.	Biplicata.
....	Labiatus.	Labiatus.	Labiata.
....	Vertigo.	Vertigo.	Vertigo.
HELIX. *Turbo.*	HELIX. *Turbo.*	HELIX. *Turbo.*	LYMNÆ
Stagnalis.	Stagnalis.	Stagnalis.	Stagnalis.
a...............	Fragilis.	Fragilis.	Fragilis.
Fragilis. Fontinalis. } ?	Palustris.	Palustris.	Palustris.
....	Fossaria.	Fossaria.	Fossaria.
....	Putris.	Peregra.	Putris.
Auricularia.	Auricularia.	Auricularia.	Auricularia.
....	...... β........	Limosa.	....
Putris.	Succinea	Putris.	Succinea.
....	Lutea.	Lutea.	Lutea.
....	Detrita.	Detrita.	Detrita.
Vivipara.	Vivipara.	Vivipara.	Vivipara.
T. fontinalis.	*T.* fontinalis.	*T.* fontinalis.	Fontinalis.
H. tentaculata.	Tentaculata.	Tentaculata.	Tentaculata.
....	Lubrica.	Lubrica.	Lubrica.
....	Obscura.	Obscura.	Obscura,
....	....	Subcylindrica.	Subcylindric
T. fasciatus.	Bifasciata.	Fasciatus.	Fasciata.
....	Lackhamensis.	Lackhamensis.	Lackhamensi
....	Octanfracta.	Octanfacta.	Octanfracta.
HELIX.	HELIX.	HELIX.	HELIX.
Pomatia.	Pomatia.	Pomatia.	Pomatia.
Zonaria.	Virgata.	Virgata.	Virgata.
....	Cingenda.	Cingenda.	Cingenda.
Rufescens. Hispida. }....	Rufescens.	Rufescens.	Rufescens.
Pallida.	Cantiana.	Cantiana.	Cantiana.
....	Hispida.	Hispida.	Hispida.
....	Nitens.	Lucida.	Lucida.
....	Trochiformis.	Trochiformis.	Trochiformi
....	Spinulosa,	Spinulosa.	Spinulosa.

CONCORDANCE SYSTEMATIQUE.

LINNÉ.	MULLER.	DRAPARNAUD.	OBSERVATIONS.
TURBO.	HELIX. *Vertigo. carychium.*	PUPA. *Clausilia. Auricula.*	
T. Perversus.	....	*P.* Fragilis.	
....	H. Perversus.	*Cl.* Rugosa β et γ.	
....	Bidens.	Bidens.	
....	....	Ventricosa.	
....	....	Solida?	
....	*Vertigo* pusilla.	*P.* Vertigo.	
HELIX.	BUCCINUM. *Helix, nerita.*	LYMNEUS. *Succinea, Bulimus, Cyclostoma.*	
Stagnalis.	Stagnale.	*L.* Stagnalis.	
Fragilis.	.....Variet.....	*L.* palustris. γ.	
....	Palustre.	*L.* Palustris.	
....	Truncatulum.	*L.* minutus.	
....	....	*L.* ovatus.	
Auricularia.	Auricula.	*L.* auricularius.	
....	....	*L.* ovatus. Jun.?	
Putris.	*Hel.* succinea.	*S.* amphibia.	
....	....	*L.* Ovatus Jun.?	
....	*Hel.* detrita.	*Bul.* radiatus.	
Vivipara.	*Ner.* vivipara.	*C.* viviparum.	
....	*Ner.* piscinnalis.	Obtusum.	
Tentaculata.	*Ner.* jaculator.	Impurum.	
Subcylindrica.	*Hel.* Lubrica.	*B.* Lubricus.	
Obscura.	*Hel.* Obscura.	Obscurus.	
....	....	....	
....	Acuta.	*B.* acutus.	
....	....	Montanus.	
....	....	*L.* Elongatus.	
HÈLIX.	HELIX. *Buccinum.*	HELIX. *Lymneus.*	
Pomatia.	Pomatia.	Pomatia.	
....	....	Variabilis.	
....	Pisana.	Rhodostoma.	
....	....	Plebeium. Vel Glabella. } ?	
....	....	....	
....	Sericea.	Sericea.	
....	Nitida.	Lucida.	
....	Fulva.	Fulva.	
....	Aculeata.	Aculeata.	

FIN DE LA

DONAVAN.	MATON ET RACKETT.	MONTAGU.	FLEMING.
HELIX.	HELIX.	HELIX.	HELIX.
....	Caperata.	Caperata.	Caperata.
....	Radiata.	Radiata.	Radiata.
....	Umbilicata.	Umbilicata.	Umbilicata.
Lapicida.	Lapicida.	Lapicida.	Lapicida.
Ericetorum.	Ericetorum.	Ericetorum.	Ericetorum.
....	Paludosa.	{ Paludosa. Crenella.	Paludosa.
Aspersa.	Hortensis.	Aspersa.	Aspersa.
Nemoralis........	Nemoralis.	Nemoralis.	Nemoralis.
....	.... Var. δ......	Hortensis.	Hortensis.
Arbustorum.	Arbustorum.	Arbustorum.	Arbustorum.
....	Fusca.	Fusca.	Fusca.
....	Glutinosa.	Glutinosa.	Glutinosa.
NERITA.	NERITA.	NERITA.	NERITA.
Fluviatilis.	Fluviatilis.	Fluviatilis.	Fluviatilis.
TROCHUS.	TROCHUS.	TROCHUS.	TROCHUS.
Terrestris.	Terrestris.	Terrestris.	Terrestris.
HELIX.	BULLA.	BULLA.	BULLA.
....	Fontinalis.	Fontinalis.	Fontinalis.
....	Rivalis.	Rivalis.	Rivalis.
....	Hypnorum.	Hypnorum.	Hypnorum.
Bulloïdes.	....	....	....
....	NAUTILUS.	NAUTILUS.	NAUTILUS.
....	Lacustris.	Lacustris.	Lacustris.
MYA.	MYA.	MYA.	MYA.
Margaritifera.	Margaritifera.	Margaritifera.	Margaritifera.
Depressa?	Ovata.	Ovalis.	Ovalis.
Ovalis.	Pictorum.	Ovalis.	*Pictorum.*
Pictorum.	Batava.	Pictorum.	....
TELLINA.	TELLINA.	CARDIUM.	CYCLAS.
Cornea.	Cornea.	Corneum.	Cornea.
Rivalis.	Amnica.	Amnicum.	Amnica.
....	Lacustris.	Lacustre.	Lacustris.
MYTILUS.	MYTILUS.	MYTILUS.	MYTILUS.
Cygneus.	Cygneus.	Cygneus.	Cygneus.
....	....	Stagnalis.	....
Anatinus.	Anatinus.	Anatinus.	Anatinus.
....	Id. var. β.	Avonensis.	Avonensis.

CORDANCE SYSTÉMATIQUE.

LINNÉ.	MULLER.	DRAPARNAUD.	OBSERVATIONS.
HELIX.	HELIX. *Buccinum.*	HELIX. *Lymneus.*	
....	....	Striata.	
....	Rotundata.	Rotundata.	
....	....	Rupestris.	
cida.	Lapicida.	Lapicida.	
....	Ericetorum.	Ericetorum.	
....	{ Pulchella. Costata.	Pulchella.	
ea.	Aspersa.	Aspersa.	
oralis.	Nemoralis.	Nemoralis.	
ensis.	Hortensis.	Hortensis.	
istorum.	Arbustorum.	Arbustorum.	
....	....	....	
....	*Buc.* glutinosum.	*L.* glutinosus.	
NERITA.	NERITA.	NERITA.	
iatilis.	Fluviatilis.	Fluviatilis.	
HELIX.	HELIX.	HELIX.	
....	Crenulata?	Elegans.	
BULLA.	PLANORBIS.	PHYSA.	
inalis.	Bulla.	Fontinalis.	
....	....	....	
norum.	Turritus.	Hypnorum.	
....	....	....	
HELIX.	PLANORBIS.	PLANORBIS.	
....	....	Nitidus.	
MYA.	MYA.	UNIO.	
garitifera.	Magaritifera.	....	
....	Pictoram. var.	Pictorum, variet.	
orum.	Pictorum.	*Idem.*	
....	Pictorum. var.	*Idem.*	
TELLINA.	TELLINA.	CYCLAS.	
nea.	Rivalis.	Rivalis.	
....	Amnica.	Palustris.	
....	Lacustris.	Calyculata.	
MYTILUS.	MYTILUS.	ANODONTA.	
neus.	Cygneus.	Cygneus.	
....	....	................?	
tinus.	Anatinus.	Anatinus.	
....	....	....	

Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles de la Grande-Bretagne, d'après les Auteurs précédens et des Observations nouvelles, rangés selon notre système.

G. 1. ARION, Nob. Limax, Linné.
1. Empiricorum.
Variet. { Ater, Lister. Subrufus, id.
G. 2. LIMAX, Nob. Limax, Linné.
2. Antiquorum, Nob. et variet.
3. Variegatus. Drap. (Flavus Lister).
4. Agrestis, Linné.
Variet. γ. L. Filans, Hoy et Shaw.
G. 3. TESTACELLUS, Drap.
5. Maugei, nob. (1).
G. 4. HELICO-LIMAX, vitrina, Drap. (Helix, Lin.)
6. Pellucida (Helix pellucida, Mull.) (2).
G. 5. HÉLIX.
* Succinea, Drap.
7. Putris et variet.
** Helix, propr. dicta.
8. Pomatia.
9. Arbustorum.
10. Aspersa.
11. Nemoralis.
12. Hortensis.
13. Lapicida.
14. Puchella.
β Costata.
15. Carthusianella, Drap. (3)
16. Pisana, Muller.
17. Variabilis, Drap.
18. Ericetorum.
19. Striata (Caperata, Flem.)
20. Rufescens, Flem.
21. Sericea, Mull.
22. Fusca, Flem.
23. Cantiana, Flem. (4).
24. Nitida, Mull.
25. Rotunda.
β (5).
26. Aculeata.
27. Rupestris.
28. Fulva.
29. Elegans (Trochus terrestris, Flem.)
*** Bulimus.
30. Acuta, Mull. (Turbo fasciatus, Flem.)
31. Lubrica.
32. Subcylindrica.
33. Detrita.
34. Montana.
35. Obscura.
36. **** Polyphemus; Bulimus, Brug.
37. Acicula (Buc. terrestre).
***** Pupa.
38. Muscorum, Mull.
39. Umbilicata, Drap.
40 Secale.
****** Clausilia.
41. Fragilis. Drap.; *od. perversa*, Flem.
42. Solida. Drap.; *od. labiata*. Flem.

---

(1) Ce mollusque s'est naturalisé dans le jardin de botanique de Bristol, où il aura été apporté avec des plantes de l'île de Ténériffe ou des îles voisines, où Maugé l'avait précédemment trouvé. *Voyez* p. 94 de notre *Histoire générale des Mollusques*, où nous avons décrit cette curieuse espèce.

(2) J'ai trouvé cette espèce parmi d'autres coquilles envoyées d'Angleterre; elle ne paroît pas avoir été distinguée par les naturalistes anglais.

(3) J'ai reçu cette espèce, sous le nom d'*Helix gypsii* que lui avoit donné M. Leach, de M. le Prévot d'Eton.

(4) Nouvelle et intéressante espèce qui n'est point connue en France jusqu'à ce jour.

(5) Charmante variété de l'*Helix rotundata*, donnée par M. le Prévot d'Eton.

lugosa. Flem., *od. nigricans*.
'entricosa. Id. *od. biblicata*.
iidens. Id. *od. laminata*.
lolphii, Leach (1).
IGO, Muller.
'usilla.
iexdentata.
CHIUM, Muller.
linimum.
eus, Drap.
lutinosus.
uricularius.
l. *Helix limosa*, Mont.
vatus.
- Jun. Hel. Lutea. Mont.
tagnalis.
Fragilis.
alustris.
linutus (Fossarius, Flem.)
longatus (L. octanfracta, Flem.)
)RBIS.
orneus.
mbilicatus.
arinatus.
lbus.
pirorbis.
ortex.
hbricatus (Nautileus, Flem.)
itidus (Fontanus, *Id.*)
lausulatus (Nautilus lacustris, Flem.)
ontortus.
A, Drap.
ontinalis, Flem.

68. Bulloïdes, Donovan (2).
69. Rivalis, Maton (3).
70. Hypnorum, Linné.

G. 11. ANCYLUS.
71. Fluviatilis.
72. Lacustris.

G. 12. CYCLOSTOMA.
73. Elegans; Turbo, Flem.

G. 13. PALUDINA, Lam.
74. Vivipara.
——— achatinum.
75. Jaculator.

G. 14. VALVATA, Muller.
76. Obtusum (*Lymnea fontinalis*, Flem.)
77. Cristata (*Planorbis cristatus*, Flem.)

G. 15. NERITA.
78. Fluviatilis.

G. 16. CYCLAS.
79. Cornea, Linné (Rivalis. Mull.)
80. Rivalis; cornea, Drap.
81. Amnica.
82. Lacustris.

G. 17. UNIO, Retz.
83. Margaritifera.
84. Ovalis, Flem.
85. Pictorum.
86. Batava.
87. Manca.

G. 18. ANODONTA, Drap.
88. Cygneus.
β Stagnalis.
89. Anatinus.
β Avonensis.

Espèces exotiques à l'Angleterre.

'urbo Bidens, Maton. *Clausillia papillaris*, Drap.
lelix octona, Maton. *Bulimus octonus*, Bruguière.
hysa rivalis.

Espèces douteuses, comme indigènes.

'rochus terrestris.

---

lle espèce découverte par M. le docteur Leach, dont je n'ai pu encore nalogie avec les espèces de Draparnaud.

:e tout-à-fait distincte et nouvelle. Elle a été trouvée en France par iy, de la Rochelle, qui a bien voulu m'en communiquer un exem-

une coquille d'Amérique, fort commune dans les eaux des Antilles.

Espèces incertaines, ou qui me sont inconnues.

Turbo fuscus, Walker, Maton.
Helix rivulus, Maton.
Lymnea fragilis, Flem.
Lutea, Flem.
Subcylindrica, Pulteney. *Cat. Dorset. Id.* Mont., Flem.
Helix fusca, Flem.

Espèces de Draparnaud, peut-être marines? ou amphibies, indigènes à l'Angleterre.

1. Auricula myosotis, *Voluta denticulata*, Mont., Id. *Maton et Rackett.*
2. Cyclostoma truncatulum.
Turbo truncatus, Mont., id. *Maton et Rackett.*

D'après ce Catalogue, on voit que sur les 94 espèces qu'il contient, deux seulement, l'*Helix cantiana* et la *Physa rivalis* n'ont point été trouvées encore en France et sont nouvelles pour les naturalistes du continent; je ne comprends pas dans ce nombre le *Testacellus maugei* que l'on ne peut considérer que comme accidentellement en Angleterre. Mais ce qui est vraiment remarquable, c'est de voir dans ce pays, à une latitude très-septentrionale, par rapport à celle où on les trouve en France, les *Helix pisana*, *variabilis*, *elegans*, *acuta*, qui s'y rencontrent en abondance, à l'exception de l'*Helix elegans*, et y acquièrent des dimensions et une variété de couleur semblables à celles des individus de ces espèces qui se trouvent au-delà de la Loire. L'*Helix elegans* n'a même été trouvée jusqu'ici en France que vers Montpellier, et tout doit faire présumer que des recherches plus scrupuleuses feront augmenter ce catalogue, car plusieurs des espèces les plus communes dans toute l'Europe, n'y sont point encore mentionnées.

SUR LA FIGURE DE LA TERRE;

PAR M. LAPLACE.

Les expériences multipliées du pendule ont fait voir que l'accroissement de la pesanteur suit une marche fort régulière, et à très-peu près proportionnelle au carré du sinus de la latitude. Cette force étant la résultante des attractions de toutes les molécules terrestres, ses observations, comparées à la théorie des attractions des sphéroïdes, offrent le seul moyen qui puisse nous faire pénétrer dans la constitution intérieure de la terre. Il en résulte que cette planète est formée de couches dont la densité croît de la surface au centre, et qui sont disposées régulièrement autour de ce point. J'ai publié à la fin de la *Connaissance*

Tems de 1821, le théorème suivant que j'ai démontré dans econd volume des *Nouveaux Mémoires de l'Académie des nces.*

Si l'on prend pour unité la longueur du pendule à secondes l'équateur, et si à la longueur de ce pendule observée à un oint quelconque de la surface du sphéroïde terrestre, on oute la moitié de la hauteur de ce point au-dessus du niveau e l'Océan, divisée par le demi-axe du pôle, hauteur que onne l'observation du baromètre, l'accroissement de cette ongueur ainsi corrigée sera, dans l'hypothèse d'une densité nstante au-dessous d'une profondeur peu considérable, égal produit du carré du sinus de la latitude, par cinq quarts du pport de la force centrifuge à la pesanteur à l'équateur, ou ar 43 dix-millièmes. »

e théorème est généralement vrai, quelles que soient la densité a mer et la manière dont elle recouvre la terre.

es expériences du pendule faites dans les deux hémisphères cordent à donner au carré du sinus de la latitude un plus grand ficient à fort peu près égal à 54 dix-millièmes. Il est donc bien uvé par ces expériences, que la terre n'est point homogène s son intérieur, et que les densités de ses couches croissent de rface au centre.

lais la terre hétérogène dans le sens mathématique, seroit ogène dans le sens chimique, si l'accroissement de la densité ses couches n'étoit dû qu'à l'accroissement de la pression lles éprouvent à mesure qu'elles sont plus près du centre. conçoit, en effet, que le poids immense des couches supéres peut augmenter considérablement leur densité, dans le même où elles ne seroient pas fluides; car on sait que les s solides se compriment par leur propre poids. La loi des sités résultantes de ces compressions étant inconnue, nous ouvons savoir jusqu'à quel point la densité des couches terres peut ainsi s'accroître. La pression et la chaleur que nous vons produire sont toujours très-petites relativement à celles existent à la surface et dans l'intérieur du soleil et des étoiles. ous est impossible d'avoir une idée même approchée des effets es forces réunies dans ces grands corps. Tout porte à croire elles ont existé primitivement à un haut degré sur la terre, ue les phénomènes qu'elles ont fait éclore, modifiés par leur inution successive, forment l'état actuel de la surface de e globe; état qui n'est qu'un élément de la courbe dont le ps seroit l'abscisse, et dont les ordonnées représenteroient

les changemens que cette surface éprouve sans cesse. On est loin de connoître la nature de cette courbe; on ne peut donc pas remonter avec certitude à l'origine de ce que nous voyons sur la terre; et si, pour reposer l'imagination toujours inquiète d'ignorer la cause des phénomènes qui nous intéressent, on hasarde quelques conjectures, il est sage de ne les présenter qu'avec une extrême circonspection.

La densité d'un gaz quelconque est proportionnelle à sa compression, lorsque la température reste la même. Cette loi, trouvée juste dans les limites de densité des gaz où nous avons pu l'éprouver, ne peut évidemment convenir aux liquides et aux solides, dont la densité est très-grande relativement à celle des gaz, lorsque la pression est très-petite ou nulle. Il est naturel de penser que ces corps résistent d'autant plus à la compression, qu'ils sont plus comprimés; en sorte que le rapport de la différentielle de la pression à celle de la densité, au lieu d'être constant comme dans les gaz, croît avec la densité. La fonction la plus simple qui puisse représenter ce rapport est la première puissance de la densité, multipliée par une constante. C'est celle que j'ai adoptée, parce qu'elle réunit à l'avantage de représenter de la manière la plus simple ce que nous savons sur la compression des liquides et des solides, celui de se prêter facilement au calcul dans la recherche de la figure de la terre. Jusqu'ici les géomètres n'avoient point fait entrer dans cette recherche l'effet résultant de la compression des couches. M. Young vient d'appeler leur attention sur cet objet, par la remarque ingénieuse que l'on peut expliquer de cette manière, l'accroissement de densité des couches du sphéroïde terrestre. J'ai pensé que l'on verroit avec quelque intérêt l'analyse suivante (1), de laquelle il résulte qu'il est possible de satisfaire ainsi à tous les phénomènes connus, dépendans de la loi de densité de ces couches. Ces phénomènes sont : les variations des degrés des méridiens et de la pesanteur, la précession des équinoxes, la nutation de l'axe terrestre, les inégalités que l'aplatissement de la terre produit dans le mouvement de la lune; enfin, le rapport de la moyenne densité de la terre à celle de l'eau, rapport que Cavendish a fixé, par une très-belle expérience, à cinq et demi. En partant de la loi précédente sur la compression des liquides et des solides, je trouve que si l'on suppose la terre

(1) Cette analyse a paru dans le volume de la *Connaissance des Tem[ps]* *pour l'année* 1822.

formé

formée d'une substance homogène dans le sens chimique, dont la densité soit deux et un quart de celle de l'eau commune, et qui, comprimée par une colonne verticale de sa propre substance, égale à la millionième partie du demi-axe du pôle, augmente en densité de 5,5345 millionièmes de sa densité primitive; on satisfait à tous ces phénomènes. L'existence d'une telle substance est très-admissible, et il y en a vraisemblablement de pareilles à la surface de la terre.

Si la terre étoit entièrement formée d'eau, et si l'on suppose, conformément aux expériences de Canton, que la densité de l'eau à la température de dix degrés et comprimée par une colonne d'eau de dix mètres en hauteur, augmente de 44 millioniémes, l'aplatissement de la terre seroit $\frac{1}{360}$; le coefficient du carré du sinus de la latitude dans l'expression de la longueur du pendule à secondes, seroit 59 millièmes; et la densité moyenne de la terre seroit neuf fois celle de l'eau. Tous ces résultats s'écartent des observations, au-delà des limites des erreurs dont elles sont susceptibles.

Je suppose la température uniforme dans toute l'étendue du sphéroïde terrestre; mais il est possible que la chaleur soit plus grande vers le centre, et cela seroit ainsi dans le cas où la terre, douée primitivement d'une grande chaleur, se refroidiroit continuellement. L'ignorance où nous sommes de la constitution intérieure de cette planète, ne nous permet pas de calculer la loi de ce refroidissement et la diminution qui en résulte dans la température moyenne des climats; mais nous pouvons établir d'une manière certaine, que cette diminution est insensible depuis deux mille ans.

Imaginons dans un espace d'une température constante, une sphère douée d'un mouvement de rotation, concevons ensuite qu'après un long temps la température de l'espace diminue d'un degré, la sphère finira par prendre ce nouveau degré de température; sa masse n'en sera point altérée, mais ses dimensions diminueront d'une quantité que je suppose être un cent-millième; ce qui a lieu à peu près pour le verre. En vertu du principe des aires, la somme des aires que chaque molécule de la sphère décrit autour de son axe de rotation sera, dans un temps donné, la même qu'auparavant. Il est facile d'en conclure que la vitesse angulaire de rotation sera augmentée d'un cinquante-millième. Ainsi, en supposant que la durée de la rotation soit d'un jour ou de cent mille secondes décimales, elle sera diminuée de deux secondes par la diminution d'un degré dans la température de

l'espace. Si l'on étend cette conséquence à la terre, et si l'on considère que la durée du jour n'a pas varié, depuis Hypparque, d'un centième de seconde, comme je l'ai fait voir par la comparaison des observations avec la théorie de l'équation séculaire de la lune, on jugera que depuis cette époque la variation de la chaleur intérieure de la terre est insensible. A la vérité, la dilatation, la chaleur spécifique, la perméabilité plus ou moins grande à la chaleur et la densité des diverses couches du sphéroïde terrestre, toutes choses inconnues, peuvent mettre une différence sensible entre les résultats relatifs à la terre, et ceux de la sphère que nous venons de considérer, suivant lesquels une diminution d'un centième de seconde dans la durée du jour répond à une diminution d'un deux-centième de degré dans la température. Mais cette différence ne peut jamais élever d'un deux-centième de degré à un dixième la perte de la chaleur terrestre, correspondante à la diminution d'un centième de seconde dans la durée du jour. On voit même que la diminution d'un centième de degré près de la surface suppose une diminution plus grande dans la température des couches inférieures; car on sait qu'à la longue la température de toutes les couches diminue suivant la même progression géométrique; en sorte que la diminution d'un degré près de la surface répond à des diminutions plus grandes dans les couches plus voisines du centre. Les dimensions de la terre et son moment d'inertie diminuent donc plus que dans le cas de la sphère que nous avons imaginée. Il suit de là, que si, dans la suite des temps, on observe quelque changement dans la hauteur moyenne du thermomètre placé au fond des caves de l'Observatoire, il faudra l'attribuer, non à une variation dans la température moyenne de la terre, mais à un changement dans le climat de Paris, dont la température peut varier par beaucoup de causes accidentelles. Il est remarquable que la découverte de la vraie cause de l'équation séculaire de la lune nous fasse connoître en même temps l'invariabilité de la durée du jour, et celle de la température moyenne de la terre, depuis l'époque des plus anciennes observations.

Ce dernier phénomène nous porte à penser que la terre est parvenue maintenant à l'état permanent de température qui convient à sa position dans l'espace et relativement au soleil. On trouve par l'analyse, que, quelles que soient la chaleur spécifique, la perméabilité à la chaleur et la densité des couches du sphéroïde terrestre, l'accroissement de la chaleur à une profondeur très-petite par rapport au rayon de ce sphéroïde, est

égal au produit de cette profondeur, par l'élévation de température de la surface de la terre au-dessus de l'état dont je viens de parler, et par un facteur indépendant des dimensions de la terre, qui ne dépend que des qualités de sa première couche relatives à la chaleur. D'après ce que l'on sait de ces qualités, on voit que si cette élévation étoit de plusieurs degrés, l'accroissement de la chaleur seroit très-sensible aux profondeurs où nous avons pénétré, et où cependant les observations ne l'ont pas fait reconnoître.

LETTRE DU Dr HUTTON,

A M. LE MARQUIS DE LAPLACE,

Sur différens sujets astronomiques et physiques.

Le Dr Hutton s'étant aperçu dans ces dernières années, de quelques entreprises peu libérales, pour le priver injustement de l'honneur d'avoir, par ses calculs, contribué à déterminer la densité et la masse de la terre, et cela non-seulement dans sa patrie, mais encore dans des pays étrangers, a regardé comme nécessaire d'adresser la lettre suivante à M. de Laplace, sur ce qu'il a cru apercevoir une intention semblable dans la Connaissance des Tems de 1821 à 1822.

Monsieur le Marquis,

J'ai désiré pendant long-temps et avec beaucoup de force, d'avoir l'honneur de vous offrir mes respects en personne; mais comme il n'est guère probable que je puisse désormais faire un voyage en France, étant maintenant dans ma quatre-vingt-deuxième année, il ne me reste qu'à m'adresser à vous par écrit, et qu'à vous prier d'accepter l'hommage d'un sincère partisan de ces sciences à l'avancement desquelles vous avez contribué si puissamment avec le plus grand honneur pour vous-même, aussi bien que pour l'avantage du monde savant.

Je profite d'une occasion qui m'est offerte de faire parvenir cette lettre à Paris, pour vous prier en même temps d'accepter un exemplaire de mes traités sur différens sujets physiques et mathématiques, que je demande de vous présenter comme un foible, mais sincère gage du profond respect qu'avec le reste du monde, j'ai pour votre génie et vos talens.

Parmi ces traités, je désire particulièrement d'attirer votre at-

tention sur celui qui commence le second volume, sur la densité de la terre, et de vous exprimer mon désir que, vous qui avez déjà fait des recherches si profondes sur sa figure et sur la doctrine des marées, vous vous occupiez de sa densité, afin de corriger mes erreurs, ou de confirmer la vérité de mes travaux. En vérité je suis surpris que de semblables expériences et recherches n'aient pas encore été faites jusqu'ici en France, où la science, dans toutes les autres branches, a été poussée avec le zèle le plus louable et les succès les plus remarquables.

Comme vous devez naturellement prendre intérêt à tout ce qui a rapport à une entreprise aussi importante, qu'il me soit permis de rapporter ici certaines circonstances qui y ont rapport, avec une idée générale de la manière dont les opérations furent conduites, alors je terminerai, en relevant une légère erreur de la Connaissance des Tems pour 1821, pag. 330, ligne deux, où mes travaux, pour la solution de cet important problème, sont attribués au Dr Maskeline; chose qu'il n'a jamais réclamée lui-même, et qu'au contraire, il a toujours relevée comme une erreur, toutes les fois qu'il l'a entendu commettre devant lui.

Un peu avant l'année 1769, lorsqu'on attendoit un transit de la planète Vénus, la Société royale sentit l'utilité qu'il y auroit d'envoyer plusieurs habiles astronomes dans des lieux différens, pour l'observer; mais comme la dépense de semblables missions étoit au-dessus de ses moyens, elle fit connoître la difficulté au roi, et S. M. voulut bien accorder une somme considérable pour en faire les frais. En conséquence, deux astronomes de mes amis, MM. Wales et Bayly, furent en temps convenable envoyés à la baie d'Hudson, où ils passèrent un été et un hiver très-rigoureux; à leur retour en Angleterre, ils donnèrent l'histoire de leur mission. Elle fut communiquée au gouvernement, avec un mémoire des dépenses faites; et comme elles se trouvèrent inférieures à la somme qui avoit été allouée, on demanda au roi ce qu'il lui plaisoit qu'il fût fait du reste, et il répondit que la Société royale l'emploieroit pour telle expérience ou tel sujet qui lui paroîtroit convenable.

Après y avoir suffisamment réfléchi, la Société royale prit la résolution d'employer cette somme à déterminer, par expérience, l'attraction réciproque et universelle de la matière, en observant la déviation de la ligne d'à-plomb de la perpendiculaire par l'attraction de quelques montagnes : résolution à laquelle le Dr Maskeline prit la principale part. En conséquence, une correspondance fut établie avec plusieurs personnes dans toutes les

parties de la Grande-Bretagne, pour découvrir une montagne convenable à l'expérience. On s'arrêta au mont Schichallien, dans le centre de l'Ecosse. Le second point étoit de savoir quelle personne on prendroit pour faire l'expérience : on désiroit beaucoup que le D[r] Maskeline voulût bien s'en charger; mais il s'en excusa, et donna pour raison que son devoir d'astronome royal ne lui permettoit pas de s'absenter. Après quelques délais, on s'accorda pour envoyer M. Burrow, qui avoit été dernièrement aide de M. Maskeline à l'observatoire royal. Ses instructions portoient, premièrement, de faire un examen soigné de la montagne dans toutes ses dimensions, horizontalement dans toute direction, et de faire un grand nombre de sections verticales de tous côtés, de manière à ce qu'on pût en avoir un parfait modèle, et que sa grandeur pût être estimée avec exactitude; après quoi il devoit observer la déviation de la ligne à-plomb. Après un an ou deux employés à ces mesures préliminaires, la Société craignant que l'ouvrage ne fût pas bién exécuté, sollicita M. le D[r] Maskeline d'y aller lui-même, et de diriger les opérations; et, en effet, après avoir obtenu la permission du roi, il y fut, et rapporta les mesures et les descriptions de M. Burrow, avec ses propres observations sur la déviation du fil à-plomb, faites des deux côtés de la montagne. Ces opérations employèrent les années 1774, 1775 et 1776; et la méthode d'exécution qu'il avoit suivie fut exposée par le D[r] Maskeline, dans les Transactions philosophiques, pour l'année 1775.

Ainsi fut résolu autant qu'il pouvoit l'être expérimentalement le problème, qu'*il y a une attraction mutuelle dans toute la matière*, et que la somme des deux attractions de chaque côté de la montagne en particulier, montoit à 11,6 secondes. La Société fut extrêmement satisfaite de ces opérations. On s'aperçut aussi quel usage ultérieur on pouvoit faire de ces mesures; et l'on vit que par les mêmes moyens, après deux calculs faits, la densité moyenne de la terre pouvoit être déterminée : car on avoit maintenant ces données, c'est-à-dire la masse et l'attraction d'une montagne, avec la grandeur et l'attraction de la terre, pour déterminer sa densité et sa masse. On étoit donc sur la voie d'un grand et fort important objet; mais la question étoit de savoir *qui* feroit les calculs immenses dont on avoit besoin; qui le *voudroit*, et même qui le *pourroit*. Il pouvoit y avoir une ou deux personnes que l'on pensoit capables d'entreprendre cette tâche; mais elles, et tous les autres membres de la Société, restoient effrayés à la vue du nombre et de la grandeur des calculs,

et reculoient devant l'immensité du travail; ce fut alors qu'on jeta les yeux sur moi, et que le président et le conseil de la Société me demandèrent d'entreprendre cette tâche, ce à quoi je fus aussi fortement sollicité par le D[r] Maskeline. Etant alors un *jeune membre de la Société,* et désireux de me distinguer, j'entrepris l'opération, et devins responsable du résultat, qu'après un travail journalier de près de deux ans, je présentai à la Société, avec un détail minutieux des particularités des calculs, accompagné de dessins convenables. La Société fut si satisfaite, qu'elle me décerna un prix, et imprima mon Mémoire dans les Transactions philosophiques pour 1778, exactement dans la forme où je le lui avais remis.

Il faut observer que, dans cette opération, la première de cette espèce qui eût encore été faite, tous les procédés de calculs étoient à imaginer ou à inventer, et que sans plusieurs plans que je pratiquai, il est fort douteux que le travail eût pu jamais être exécuté avec soin. J'apporterai, comme preuve de la vérité de ces assertions, le témoignage le plus honorable qui en a été donné par l'un des meilleurs mathématiciens du royaume, le professeur Playfair. Le résultat de mes calculs fut que la densité moyenne de la terre est à celle de la montagne, comme 9 : 5. La densité de la montagne n'étoit pas connue alors, et par conséquent celle de la terre comparée à celle de l'eau, ne pouvoit alors être déterminée. Mais pour montrer la manière dont la comparaison pouvoit être faite, je pris pour exemple la plus petite densité de la pierre $2\frac{1}{2}$, quoique ce fût évidemment au-dessous de la densité réelle de la roche de la montagne; alors $\frac{9}{5} \times \frac{5}{2} = 4\frac{1}{2}$, devoit être moindre que la densité de la terre, comme le nombre adopté, jusqu'à ce que nous puissions connoître la densité réelle de la montagne.

Plusieurs années après, le professeur Playfair fit un examen lithologique de cette montagne, et il trouva qu'elle étoit formée de roches de densités très-différentes, depuis 2,5 jusqu'à 3,2, dont la moyenne est d'environ $2\frac{3}{4}$, ou 2,8; prenant le premier nombre $2\frac{3}{4}$ comme la densité de la montagne, alors $\frac{9}{5} + 2\frac{3}{4} = \frac{99}{20} = 4\frac{19}{20}$ ou presque 5, est la densité moyenne de la terre. C'est ce résultat que j'ai substitué au premier, à sa place, dans l'abrégé que j'ai donné des Transactions philosophiques, depuis son origine, jusqu'à 1800, en 18 grands volumes in-4°, comme on pourra le voir. Si nous prenons 2,8, au lieu de $\frac{3}{4}$ employé ci-dessus, alors $\frac{9}{5} \times 2{,}8 = 5{,}04$, est la densité de la terre, un peu au-dessus de 5, comme le premier résultat étoit un peu au-dessous. C'est pourquoi je me

déterminai à regarder le nombre 5 comme le résultat de la densité moyenne de la terre, déterminée par mes calculs. J'ai également donné la même conclusion dans le premier mémoire du second tome du recueil de mes traités, où tout le procédé est exposé au long, comme on pourra le voir dans le choix de ces traités, qui vous a été remis avec cette lettre, et que j'ai aussi présenté dernièrement à l'Institut royal.

Maintenant, après des preuves évidentes que j'ai été le premier et le seul, qui ait calculé la moyenne densité de la terre d'après les mesures originales, et cela depuis près d'un demi-siècle, on doit être étonné de voir que l'honneur de cette détermination est sur le point d'être transféré à une autre personne qui ne l'a jamais désiré et n'y a jamais pensé, à moins que l'erreur accidentelle, ou la méprise introduite dans la *Connaissance des Temps*, ne soit reconnue et corrigée. C'est pourquoi j'espère avec confiance de la libéralité et de l'honneur bien connus de votre caractère, que cette erreur sera corrigée dans le prochain numéro de la *Connaissance des Tems* pour 1822 (1).

J'espère aussi que vous me pardonnerez de vous avoir entretenu de choses aussi particulières, et dans une aussi longue lettre; mais un vieillard, qui doit s'occuper assez peu du présent et attend encore moins du futur, vit surtout dans le passé. Dans le cours de mon humble vie, ma principale récompense est la réflexion d'avoir été un zélé promoteur des sciences mathématiques pendant plus de soixante ans, comme professeur principalement à l'Académie royale militaire de Wolwich; connu comme un des plus zélés collaborateurs des Transactions philosophiques, et comme éditeur de cet ouvrage; comme directeur de journaux scientifiques, qui ont été reçus avec de grands encouragemens; et, enfin, comme auteur de différens mémoires, successivement publiés, sur des sujets mathématiques.

Si je ressens cette satisfaction pour une application laborieuse dans la poursuite zélée de ces sciences élémentaires, qui conduisent à la connoissance des principes et des autres ouvrages de notre célèbre Newton, combien doit être agréable pour vous la pensée d'avoir si bien illustré, autant qu'honoré, notre grand

(1) Le nouveau volume de la *Connaissance des Tems* vient d'être publié, mais sans qu'il y soit question de cette erreur; et même dans un nouveau Mémoire, semblable au premier, non-seulement la mention du véritable nom et de l'expérience est omise, mais on fait une recommandation particulière d'une autre expérience exécutée très-postérieurement, par Cavendish, avec un appareil qui avoit été préparé par l'inventeur de cette expérience, le rév. M. Michel.—Fév. 1820.

auteur, et poussé ses découvertes plus loin que lui-même ne pouvoit peut-être l'espérer.

Que vous jouissiez long-temps de cet avantage, et que vous continuiez à augmenter le faisceau de la science, tel est le vœu de votre obéissant serviteur,

CHARLES HUTTON.

FAITS

Pour servir à l'histoire chimique des Pierres météoriques;

Par M. LAUGIER.

(EXTRAIT.)

PARMI les substances qui entrent dans la composition des aérolithes, trois peuvent être considérées comme élémens caractéristiques, savoir: le nickel, le chrôme, et puis le soufre, à cause de son union constante avec le nickel. Les autres principes laisseroient les aérolithes dans la classe des mélanges pierreux, et n'indiqueroient point leur origine particulière.

Aussi la pierre tombée à Chassigny, dans laquelle on n'a trouvé aucune trace de soufre, de nickel et de chrôme, n'est-elle point considérée comme une aérolithe.

Le nickel est celui des trois caractères auquel on a attaché le plus d'importance, parce qu'il se trouve dans les aérolithes en quantité assez considérable, et parce qu'on le rencontre aussi dans les fers météoriques.

Le chrôme, dont la présence dans toutes les aérolithes est également remarquable, n'a été toutefois considéré jusqu'à présent que comme un caractère de moindre valeur, vraisemblablement en raison de sa moindre quantité, et peut-être aussi parce que des chimistes dont l'autorité dans la science est respectable, ont mis en doute son existence dans quelques aérolithes, et notamment dans la pierre de Stannern, en Moravie.

Si pourtant il étoit démontré qu'une aérolithe ne renferme pas la moindre quantité de nickel, et que la pierre de Moravie contient une quantité notable de chrôme, ne seroit-on pas autorisé à croire, jusqu'à ce que le contraire fût prouvé, que le chrôme est des trois principes des aérolithes, le plus constant, et par conséquent le plus caractéristique?

L'auteur a été conduit à cette conséquence par l'examen comparatif d'une pierre récemment tombée à Jonzac, le 13 juin 1819, et de la pierre dont la chute a eu lieu, le 22 mai 1808, à Stannern, en Moravie.

L'analyse

L'analyse de ces deux aérolithes, ou plutôt les faits qui prouvent, d'après ses expériences, que la première ne contient point de nickel, et que la seconde renferme du chrôme, est l'objet de son Mémoire.

Cent parties de la pierre de Jonzac sont formées de substances ci-après désignées :

Oxide de fer	36
Silice	46
Alumine	6
Chaux	7,50
Oxide de manganèse	2,80
Magnésie	1,60
Soufre	1,50
Chrôme	1
	102,40.

En tenant compte de l'oxigène ajouté aux métaux pendant l'analyse, sa quantité compense à peu près la perte que l'on auroit dû éprouver.

Cette pierre ne diffère pas seulement des météorites par l'absence du nickel, mais par la proportion des autres substances qui les constituent, de telle sorte que le soufre, la magnésie, qui sont remarquables dans les pierres du même genre par leur quantité, ne sont ici que dans la proportion des substances toujours accidentelles, comme la chaux, l'alumine, qui cette fois semblent avoir pris leur place.

Ayant fait ensuite l'examen de la pierre de Moravie, celle de toutes les aérolithes où l'on a particulièrement constaté l'absence du chrôme, l'auteur n'a point tardé à reconnoître qu'elle n'est point dépourvue de chrôme, et qu'elle en contient un demi-centième, comme la pierre de Vérone tombée en 1663, où il a pour la première fois trouvé ce métal, découvert par M. Vauquelin dans le plomb rouge de Sibérie.

L'auteur insiste sur la facilité avec laquelle le chrôme, mêlé surtout à de l'oxide de manganèse, peut échapper aux recherches, si l'on n'emploie pas les précautions qu'il a indiquées dans son premier Mémoire sur les aérolithes.

Il conclut de ses expériences, tout en convenant de la probabilité qu'il peut exister des météorites dépourvus de chrôme aussi-bien que de nickel, que, jusqu'à de nouveaux essais, on doit regarder le chrôme comme le caractère le plus constant des aérolithes.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Mars 1820

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	748,44	+ 4,25	83	748,39	+ 6,00	92	748,39	+ 7,25	65	748,08	+ 3,75	80	+ 7,25	+ 2°75
2	733,08	+ 5,10	92	734,05	+ 4,75	55	735,12	+ 1,40	58	738,16	+ 1,40	55	+ 5,00	+ 1,40
3	746,45	+ 0,25	74	747,12	+ 2,25	64	748,48	— 1,00	95	751,27	— 1,60	60	+ 2,25	— 1,60
4	753,97	+ 0,75	50	754,00	+ 2,00	43	754,30	+ 1,25	39	754,74	— 0,75	63	+ 2,75	— 1,90
5	757,08	— 1,40	65	757,44	— 0,25	55	757,72	— 0,85	55	759,08	— 3,75	49	— 0,25	— 3,75
6	758,75	— 3,90	49	758,43	— 2,75	50	757,84	— 0,85	50	759,44	— 1,50	67	— 0,85	— 5,50
7	760,56	— 2,25	70	760,55	— 7,75	70	760,15	— 0,90	65	761,04	— 4,25	78	— 0,90	— 4,25
8	763,43	— 0,75	80	763,58	+ 2,50	64	763,46	+ 2,50	60	764,56	— 1,25	80	+ 2,50	— 2,00
9	764,41	+ 0,25	84	763,66	+ 2,50	60	761,95	+ 2,25	60	760,34	— 1,25	85	+ 2,50	— 5,35
10	755,14	+ 1,00	77	753,69	+ 5,25	61	752,00	+ 5,25	59	751,24	— 0,25	85	+ 5,25	— 3,75
11	750,18	+ 3,40	80	748,83	+ 8,00	68	747,00	+ 8,75	40	746,17	+ 3,10	80	+ 8,75	— 2,25
12	744,64	+ 3,25	83	744,03	+ 8,75	69	742,60	+ 9,25	75	745,38	+ 5,75	94	+ 9,25	— 0,85
13	751,40	+ 6,00	84	752,76	+10,35	47	753,68	+11,00	40	757,23	+ 3,75	90	+11,00	+ 2,50
14	763,97	+ 6,10	80	764,51	+11,75	63	764,57	+11,85	49	765,68	+ 7,50	72	+11,80	— 1,25
15	764,94	+ 9,75	97	763,73	+13,75	75	761,86	+13,50	66	762,96	+11,00	94	+13,75	+ 8,00
16	665,30	+ 7,25	65	764,64	+ 9,00	52	763,76	+10,25	45	763,59	+ 7,00	68	+10,25	+ 4,50
17	763,73	+ 5,50	80	763,06	+ 7,60	57	762,74	+10,50	48	762,04	+ 6,00	86	+10,50	+ 1,90
18	764,04	+ 4,25	76	764,01	+ 5,85	51	763,39	+ 6,25	50	763,56	+ 5,00	65	+ 6,75	+ 2,75
19	762,12	+ 3,75	80	761,51	+ 5,75	49	760,07	+ 5,50	51	760,52	+ 3,25	65	+ 5,75	+ 0,50
20	762,01	+ 4,75	62	761,98	+ 7,75	37	761,38	+ 8,75	38	762,82	+ 4,00	79	+ 8,75	— 0,25
21	762,54	+ 3,75	95	761,66	+ 7,50	70	759,77	+ 9,50	58	758,44	+ 5,75	68	+ 9,50	+ 2,25
22	753,44	+ 7,60	80	753,60	+ 7,75	88	753,34	+10,25	60	753,60	+ 4,25	88	+10,25	+ 4,00
23	747,72	+ 9,25	75	745,75	+11,25	64	743,27	+10,25	77	742,39	+ 6,75	70	+11,25	+ 6,60
24	739,04	+ 5,60	86	738,59	+ 9,20	70	733,65	+ 9,00	84	726,33	+ 6,25	92	+ 9,25	+ 5,10
25	733,46	+ 5,25	80	737,43	+ 4,75	65	741,57	+ 6,00	50	747,26	+ 1,50	71	+ 6,00	+ 1,50
26	755,60	+ 4,90	68	755,97	+ 8,90	52	755,96	+10,10	44	755,83	+ 7,60	90	+10,10	+ 1,00
27	758,36	+11,10	80	758,41	+13,25	65	758,23	+12 10	62	758,65	+ 7,50	84	+13,25	+ 7,50
28	760,72	+11,75	79	761,19	+16,25	60	761,09	+15,50	54	762,00	+ 9,25	90	+16,25	+ 4,00
29	762,91	+12,10	78	762,40	+16,10	61	760,99	+16,50	45	760,34	+10,75	56	+15,50	+ 4,25
30	758,12	+13,50	67	757,11	+18,25	51	755,83	+20,75	35	756,29	+13,75	46	+20,75	+ 5,50
31	757,84	+11,50	77	757,04	+15,75	61	756,50	+17,50	50	758,05	+12,25	58	+17,50	+ 7,00
1	754,13	+ 0,32	72	753,09	+ 2,05	61	753,54	+ 1,65	59	754,80	— 0,95	70	+ 2,48	— 2,40
2	759,23	+ 5,40	79	758,91	+ 8,86	57	758,10	+ 9,56	50	758,99	+ 5,64	79	+ 9,66	+ 1,65
3	753,61	+ 8,57	79	753,60	+11,73	64	752,75	+12,50	56	752,56	+ 7,78	75	+12,69	+ 4,33
	755,66	+ 4,77	77	755,53	+ 7,54	61	754,79	+ 7,90	55	755,45	+ 4,16	74	+ 8,26	+ 1,19

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 765mm68 le 14
Moindre élévation.............. 726mm33 le 24

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +20° 75 le 30
Moindre degré de chaleur..... — 5, 50 le 6

Nombre de jours beaux...... 23
de couverts........ 8
de pluie........... 7
de vent............. 31
de brouillard........ 23
de gelée............ 13
de neige............ 1
de grêle ou grésil.... 2
de tonnerre........ 0

...OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

...Baromètre est réduit à la température de zéro.)

...ANTITÉ DE PLUIE tombée dans ... Cour.	sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
mill.	mill.				
...1,88	1,68	S.-O.	Couvert, brouillard.	*Pluie* fine.	Couvert.
		N.-O fort.	*P*... fin. lég. br. et neig.	Nuageux.	*Idem*.
		N. fort.	Couvert, neige fine.	Couv., par int. neig.	Beau ciel.
		N. fort.	Beau ciel.	Nuageux.	Nuageux.
		N. fort.	Couvert, brouillard.	*Idem*.	Beau ciel.
		N. fort.	Nuageux, brouillard.	*Idem*.	Couvert.
		N.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.	Nuageux.
		N.-E.	*Idem*. gresils.	Quelques éclaircis.	*Idem*.
		N.-E.	Beau ciel, brouillard.	*Idem*.	Très-beau ciel.
		S.	*Idem*.	Nuageux.	*Idem*.
		S.-E.	*Idem*.	Beau ciel.	*Idem*.
		S.-E.	Très-nuageux, brouil.	Nuageux.	Très-couvert.
		S.-O.	*Idem*.	*Idem*.	Beau ciel, *pluie* à $5^h\frac{1}{2}$.
		S.-O.	Légers nuages, brouill.	*Idem*.	Couvert par intervalle.
0,90	0,50	N.-O.	*Pluie*, brouill.	Couvert, brouillard.	Couvert.
		N.-E.	Légers nuages.	Beau ciel.	Beau ciel.
		N.-N.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Très-couvert.
		N.-E.	Couvert, brouillard.	*Idem*.	*Idem*.
		N.-E.	Tr.-nuageux, brouill.	Couvert.	Nuageux.
		N.-E	Très-beau ciel.	Légères vapeurs.	Légers nuages.
		N.	Légers nuages, brouil.	Nuageux.	Couvert par intervall.
0,05	0,05	O.	Couv. léger brouill.	*Pluie*, lég. brouillard.	Nuageux.
		S.-O. fort.	Très-nuageux.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
7,00	14,50	S.-O.	*Pluie* par intervalle.	*Idem*.	*Idem*.
		N.-O. fort.	*Idem*.	*Idem*.	Nuageux.
		O.	Nuageux, brouil. glac.	Très-nuageux.	Couvert.
		S.-O.	Couvert, petite *pluie*.	Couvert par intervall.	Nuageux.
		S.-O.	Nuageux.	Nuageux.	Légères vapeurs.
		S.	*Idem*. et brouillard.	Beau ciel.	Beau ciel.
		S.	*Idem*.	Légers nuages.	Nnuageux.
		O.	*Idem*.	*Idem*.	*Idem*.

1,88	1,68	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*
0,90	0,50	Moyennes du 11 au 21.	D. Q. le 7 à $10^h 20'$s. || P. Q. le 21 à $2^h 10'$s.
17,05	14,55	Moyennes du 21 au 31.	N. L. le 14 à $1^h 29'$s. || P. L. le 29 à $0^h 55'$s.
19,83	16,73	Moyennes du mois.	

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du:

N.	7
N.-E.	6
E.	0
S.-E.	2
S.	3
S.-O.	7
O.	3
N.-O.	3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,074 ; le 16, 12°,069 } centigrades.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Sur un Arc-en-Ciel de couleur blanche.

Cet arc-en-ciel fut observé, le 28 novembre 1816, par M. Smethurst, à deux heures environ après-midi. Il y avoit alors à la surface de la terre un brouillard considérable qui s'éclaircissoit dans les hautes régions de l'atmosphère. Il n'y avoit aucune goutte de pluie. L'arc-en-ciel étoit visible à travers le brouillard; mais ses rayons n'avoient pas assez de force pour former une ombre aux objets. Tout l'arc-en-ciel étoit parfaitement formé, si ce n'est une petite portion au centre. Sa distance étoit d'environ 100 mètres, et l'ouverture de l'arc de 120. Sa largeur égaloit environ le double d'un arc ordinaire; sa couleur étoit grise; près de la terre elle étoit plus claire que vers le centre. Dans chaque branche, à peu près à égale distance des deux bords, étoit une bande blanche, paroissant s'étendre à la hauteur de 16 ou 18 mètres, et qui était particulièrement brillante.

(*Soc. litt. de Manchester.*)

Sur un moyen de déterminer la pesanteur spécifique des gaz; par M. Thomson.

Cette méthode est fondée sur ce fait bien connu que, lorsque deux gaz sont mêlés, leur volume n'en est pas altéré. On a un grand flacon de verre fermé par un bon robinet, dont on a déterminé le poids avec le plus de soin possible plein et vide d'air. La perte de poids, dans ce dernier cas, égale la quantité d'air commun qui a été enlevée, et est plus ou moins considérable, suivant la grandeur des flacons et la perfection du vide. Supposons qu'elle soit $= a$, on remplit maintenant le flacon avec le gaz dont on veut connoître la pesanteur spécifique, en ayant soin de purger le robinet appartenant à l'appareil, avant d'y faire passer le gaz. On doit prendre toutes les précautions convenables pour empêcher qu'aucune partie d'eau ou de mercure, en supposant qu'on opère sur l'une ou l'autre, ne vienne à passer dans le flacon. Il est évident que le volume du gaz que l'on y fait entrer doit être

précisément égal au volume de l'air ordinaire, que l'on a enlevé préalablement au moyen d'une machine pneumatique. On pèse de nouveau le flacon ainsi rempli du gaz dont on veut avoir la pesanteur spécifique. L'accroissement de poids du flacon, sur celui qu'il avoit quand il étoit entièrement vide, donne exactement la pesanteur du gaz introduit dans le flacon. Supposons qu'elle soit $= b$, on a donc maintenant le poids b d'un certain volume inconnu de gaz, et celui a du même volume exactement de l'air commun. On sait donc que la pesanteur spécifique de ce gaz est $= \frac{b}{a}$. On n'a donc qu'à diviser le poids du gaz b par celui de l'air a; le quotient sera la véritable pesanteur spécifique du gaz, sans avoir besoin de faire aucune correction pour la température, ni pour la hauteur du baromètre; parce que tous les corps gazeux éprouvent le même changement de volume par la même quantité de chaleur, ou par la même pression. D'où il suit que la pesanteur spécifique de l'air suit la même loi que toute espèce de gaz à toute température, et dans toute pression.

Si M. Berzelius eût employé cette méthode, il n'auroit pas eu besoin de trois jours entier pour obtenir, et d'une manière approximative fort imparfaite, la pesanteur spécifique de l'acide sulfureux; en effet, en la déterminant par le procédé qui vient d'être décrit, M. Thomson a trouvé qu'elle étoit justement le double de celle du gaz oxygène, c'est-à-dire 2,2222.

Il arrive très-rarement que le gaz dont on cherche la pesanteur spécifique soit entièrement dépourvu de tout mélange d'air atmosphérique; dans ce cas, il est toujours nécessaire de déterminer le volume de cet air contenu dans le gaz, et, lorsqu'il est connu, la pesanteur spécifique du gaz pur peut se déduire de celle du mélange par un simple calcul. Soit x la pesanteur spécifique du gaz pur; A le volume de l'air dans le mélange; $a =$ la pesanteur spécifique de l'air; B le volume du gaz pur que l'on a; $c =$ la pesanteur spécifique du gaz mélangé; alors $x = \frac{(A + B)\,c - Aa}{B}$. (*Ann. of Phil.*, *mars* 1820.)

Sur l'action des Corps cristallisés, sur la Lumière homogène, et sur les causes de la déviation de l'échelle de Newton, des teintes, dont plusieurs se développent à l'exposition d'un rayon polarisé; par M. Herschell.

Lorsque Malus publia ses premières recherches sur ce sujet, le nombre de cristaux pourvus de la double réfraction que l'on

leur reste encore de choses à connoître, il suffira de dire qu'il a rapporté, outre une série de crânes des différentes espèces de tribus sauvages et de plusieurs quadrupèdes inconnus, 76 espèces de mammifères; environ 400 espèces distinctes d'oiseaux, dont il possède 2,500 individus; 79 espèces d'amphibies, et spécialement de magnifiques serpens; environ 5,000 insectes, dont un grand nombre sont tout-à-fait nouveaux; un petit nombre de coquilles et de poissons; 5,000 plantes et une collection nombreuse de graines, et 200 dessins de vues, de détails de mœurs des différentes tribus de sauvages, et d'objets d'histoire naturelle, faits sur les lieux.

ECONOMIE DOMESTIQUE.

Sur l'emploi du Bled de Turquie, pour l'engrais des cochons.

Un journal anglais ayant rapporté qu'un cochon appartenant à M. Fisher, de l'auberge de Scrooby, avoit acquis, en six semaines et trois jours de nourriture avec le bled de Turquie, l'énorme poids de cinquante *stones* (au moins 400 livres), M. J. Murray, dans une note des *Ann. of Phil.* pour mars 1820, dit que, dans les environs de Naples, les cochons sont engraissés au point qu'ils ne peuvent se remuer qu'avec difficulté, et qu'ayant été curieux de savoir quels moyens on employoit pour y parvenir, il avoit appris que c'étoit aussi en les nourrissant de bled de Turquie.

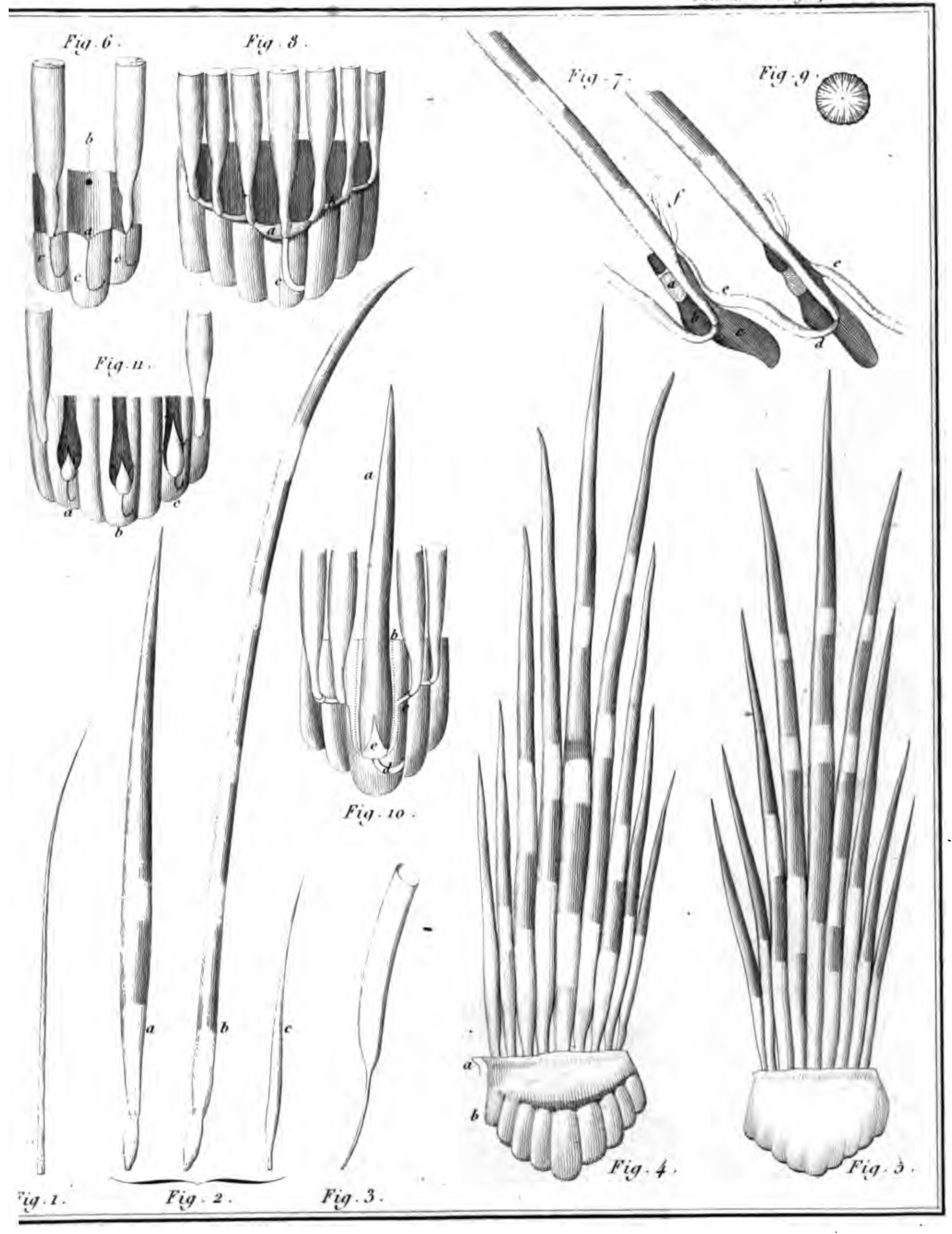
La *stone* est pour les anglais un poids qui paroît varier suivant les lieux et la matière; ainsi à Londres il vaut huit de nos livres, et à Heresford il en vaut douze. Quand c'est pour de la laine, il va jusqu'à seize. (R.)

NÉCROLOGIE.

Dans le mois de décembre 1819, est mort Daniel Rutherford, D. M., professeur de Botanique dans l'université d'Edimbourg; c'est à lui qu'est due la découverte du gaz azote, dont il donna la description dans sa Thèse intitulée : *de Aere mephitico*, publiée en 1772.

Nous avons aussi appris dernièrement que M. Oppel, membre de l'Académie royale de Munich, professeur d'histoire naturelle dans le même établissement, que nous avons vu long-temps à Paris préparant les matériaux de son grand ouvrage sur les reptiles, dont il a commencé la publication, avoit succombé à une maladie de poitrine, dans le commencement de cette année 1820.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.


Fig. 6.
Fig. 8.
Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 10.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MAI AN 1820.

ANALYSE

DE LA

PREMIÈRE PARTIE DU MÉMOIRE

INTITULÉ,

Observations sur quelques parties de la Mécanique des mouvemens progressifs de l'homme et des animaux, suivies d'un Essai sur le vol des insectes.

(Présentée à l'Académie des Sciences, le 28 février 1820.)

PAR M. J. CHABRIER,

Ancien officier supérieur (1).

Les ouvrages destinés à l'explication des mouvemens progressifs de l'homme et des animaux ne contiennent rien de spécial sur le

(1) On sentira que, dans une simple analyse, je ne puis pas donner la preuve de tous les faits que j'avance, ni citer tous les auteurs sur l'autorité desquels je m'appuie.

vol des insectes. On y découvre encore d'autres lacunes importantes, par exemple, la théorie du point d'appui extérieur et du point fixe des muscles, traitée seulement d'une manière plus ou moins secondaire dans des ouvrages célèbres, est, par cette raison, un sujet où l'on peut encore glaner. Il en est de même de la force élastique animale, mise en action par les muscles et par la pesanteur, dont les principaux effets sont le dégagement de la chaleur par la compression ou la traction, et ensuite la dilatation ou la répulsion (1) et la force centrifuge. — On se contente presque généralement de nous montrer les muscles comme agissant, pour produire les mouvemens locomoteurs, sur des substances à peu près inertes et dont l'élasticité n'a qu'un usage accessoire dans la progression; cependant, d'après leur nature, leur forme, leur position et le mode d'action exercé sur elles, on ne peut douter que ces substances ne soient employées principalement à cause de la force de ressort que la traction et la compression développent en elles; que les os longs de nos membres inférieurs, par exemple, ne soient non-seulement *des leviers* mais encore *de vrais ressorts*, ce qui rend toutes ces substances propres à transmettre la force des muscles fléchisseurs et celles qu'engendrent la *pesanteur* des parties supérieures et la force accélératrice de concert avec la résistance de l'appui extérieur; à favoriser par ce moyen, la vitesse des mouvemens d'extension, qui procure le degré de force centrifuge nécessaire pour vaincre la pesanteur.

Les mouvemens progressifs de l'homme et des animaux sont fondés: 1° sur l'action musculaire qui donne l'impulsion selon le besoin et la volonté de l'animal; 2° sur la proportionnalité des forces aux vitesses et aux masses; 3° sur la vitesse du mouvement provenant en partie des effets puissans de l'élasticité; 4° et enfin sur les résultats des résistances diverses que la terre et les milieux opposent aux parties d'un même corps, suivant la position, la masse, le volume et la forme de ces parties, et selon la vitesse de leurs mouvemens.

Communication du mouvement dans les corps élastiques.

Dans chacun des corps élastiques qui se choquent, il peut se former, suivant la direction du choc, deux ressorts opposés

---

(1) La force répulsive qui est inhérente à l'animal participe certainement aux mouvemens de locomotion de la manière la plus active.

égaux. Deux corps élastiques peuvent agir l'un sur l'autre soit en n'excitant que très peu leur propriété élastique respective, soit en ne la développant d'une manière bien sensible que dans un seul, soit enfin en la mettant réciproquement et également en jeu.

La corde tendue n'est utile au funambule que parce que sa force de ressort, qui est proportionnelle à sa longueur et à son degré de tension, étant en plus, supplée à celle qui est en moins dans le danseur.

Les effets de la pression ou de la traction auront le plus grand rapport avec ceux du choc ; si, après l'action lente ou prompte de ces forces, les corps qu'on leur a soumis sont subitement mis en liberté.

Si un ressort, après qu'il est bandé est rendu tout à coup à lui-même, il se détend avec une vitesse incomparablement plus grande que celle de l'action par laquelle il a été bandé ; *vitesse qui accroît la force.*

Un changement de direction de mouvement a lieu dans la partie d'un corps élastique comprimé qui touche un obstacle ; le ressort de cette partie ne pouvant pas se débander du côté de cet obstacle, n'est ni détruit ni perdu pour cela ; mais sa détente s'opère du côté libre et son effet se joint ainsi au mouvement produit par le relâchement du ressort opposé, dont il augmente la vitesse. Ce fait doit être pris en considération pour bien concevoir les mouvemens des animaux. (*Voyez* les expériences de Mariotte.)

De la résistance des solides et des fluides aux mouvemens des corps. Du point d'appui.

Tout animal, pour l'exécution de ses mouvemens locomoteurs, a besoin d'un appui. Le point d'appui extérieur soutient les corps ; par conséquent, la direction de ses forces est ordinairement opposée à celle de la pesanteur et lui fait équilibre : il change la direction des forces qui animent les parties des corps qui le touchent en faveur de celles qui lui sont opposées. Par son moyen toute la force des muscles est employée aux mouvemens progressifs. En effet, sans lui, ces muscles agissant à peu près également en sens opposés contre leurs deux points d'attache, leur force se trouveroit par là neutralisée.

Des points d'appui intérieurs et des points fixes des muscles.

Les *points d'appui intérieurs nécessaires* aux mouvemens variés des parties du corps, sont ordinairement pris sur celles de ces

parties qui sont les moins mobiles dans quelques situations qu'elles se trouvent.

Les *points fixes des muscles* sont toujours du côté qui présente le plus de résistance; dans les mouvemens qui comprennent la totalité du corps, ils sont du côté de l'appui extérieur, ou de leurs tendons; ils sont au contraire du côté d'en haut, ou de leurs attaches aponévrotiques, s'il ne s'agit que de mouvemens partiels.

Résistance des fluides.

La résistance des fluides aux mouvemens des parties du corps animal est proportionnelle à leurs masses, à l'étendue des surfaces, à leur forme et aux vitesses.

La résistance d'un fluide est très-grande à l'égard de la partie dont la pesanteur spécifique approche le plus de la sienne, ou qui a une forme propre à le retenir, et une surface d'une étendue considérable à proportion de sa masse.

Il en est de même d'un corps de densité uniforme, mais dont une partie ayant moins de volume que l'autre, présente au fluide plus de surface à proportion de sa masse. (*Voyez* les expériences de Newton et de Désaguiliers.)

Ainsi, d'après les lois que nous venons d'exposer, chez les animaux, ce sont les parties les plus pesantes de leur tronc ou de leurs membres qui, dans la nage ou dans le vol, pouvant surmonter plus facilement la résistance des fluides, se portent les premières en avant: et ce sont les parties les plus légères, ou qui présentent de plus grandes surfaces à proportion de leurs masses, qui servent à prendre le point d'appui dans ces fluides.

Lorsqu'un corps submergé se meut dans un fluide, la pression du fluide, ou sa hauteur au-dessus du corps, n'augmente pas sensiblement la résistance (*exp. de Coulomb*): ainsi le poisson qui est au fond des eaux, pouvant balancer leur pression extérieure, soit en introduisant du liquide dans son corps, soit en condensant à proportion le fluide aérien de sa vessie natatoire, doit s'y mouvoir en totalité et partiellement avec la même facilité que près de la surface.

De la force centrifuge et de la pesanteur.

La force centrifuge, à l'égard des corps qui se meuvent circulairement dans les fluides, est proportionnelle aux masses, aux surfaces et à la distance du centre de mouvement.

Lorsque l'animal est sur ses jambes, la pesanteur des parties

supérieures et la force accélératrice favorisent la flexion des membres ; mais la force centrifuge produite par le mouvement angulaire des parties autour de leurs articulations respectives est, dans tous les cas, favorable à la flexion comme à l'extension.

Dans le redressement des parties de l'animal, la force centrifuge est souvent accompagnée de la détente de la substance élastique de ces parties.

Le corps de l'homme réunit la plupart des conditions les plus convenables pour engendrer la force centrifuge ; ses parties les plus graves, les plus volumineuses et les plus mobiles, sont en haut éloignées du point d'appui ; et les plus grêles, les plus courtes et les plus élastiques, touchent le sol, en sorte qu'il représente une pyramide renversée. Ce n'est pas encore tout, chaque partie de son corps est construite d'après les mêmes règles ; car la cuisse est plus longue et plus forte que la jambe, et le tronc du corps l'est davantage que la cuisse ; de plus, les parties supérieures de la jambe, de la cuisse et du tronc ont plus de grosseur et de masse que les inférieures. Ainsi, au moyen de la flexion en sens alternatif de ces parties, chacune, en se redressant, peut engendrer, pour son propre compte et pour l'ensemble, une force centrifuge ascendante qui est en proportion avec son éloignement du point d'appui, avec le degré de tension des substances élastiques, et avec la force des muscles extenseurs.

Du levier.

Un levier qui se meut très vite engendre une force centrifuge qui, agissant surtout à l'extrémité la plus éloignée du point d'appui ou la plus mobile, change la nature de ce levier; par exemple, si c'est un levier du troisième genre elle peut le convertir en levier du second genre. La vitesse nécessaire pour opérer cette métamorphose peut être, en partie, le produit de l'élasticité, soit du levier même, soit de son point d'appui, soit d'une corde tendue dans cette circonstance, soit enfin de ces trois choses réunies. Ce changement est surtout fréquent dans les mouvemens des membres des animaux, ainsi que nous le ferons voir.

De la force des ressorts courbes et de leur analogie avec les articulations des membres abdominaux, et avec les courbures de la colonne vertébrale.

Plus un ressort offre de courbures en sens alternatif, plus il est en état de résister à la puissance qui pèse sur lui ; parce que la longueur des bras de leviers par lesquels cette puissance agit, sera

diminuée proportionnellement à la quantité des inflexions, et la force de cette puissance sera divisée entre un plus grand nombre de points; la détente d'un tel ressort aura aussi un effet proportionnel à la force de tension, et à la quantité des courbures.

Les articulations en sens alternatif des talons, des genoux, des hanches et les courbures semblablement disposées de la colonne vertébrale, multiplient la force de ressort dans le corps humain, et accroissent les moyens de résistance à l'action des fléchisseurs combinée avec la pesanteur; en sorte que les résultats de l'extension sont beaucoup plus considérables, plus favorables à l'ascension verticale et à la force centrifuge, que s'il n'y avoit aucune courbure.

Si, par exemple, la colonne vertébrale ne présentoit pas de courbures, ou si elle étoit tout-à-fait droite, dans ce cas, les vertèbres seroient seulement pressées bout à bout, toute l'élasticité de la colonne ne seroit pas mise en action et les effets de sa dilatabilité, ou de sa répulsion, seroient foibles; car la force centrifuge ne se manifeste que dans les corps qui se meuvent circulairement : au lieu que dans l'état ordinaire des choses, la tension dans les différentes courbures de la colonne et des extrémités inférieures venant à augmenter, la force de ressort s'accroît selon la même proportion. Dans l'extension qui vient ensuite, toutes les courbures se redressent simultanément et entièrement du côté libre; chacune dans ce cas produit une force centrifuge qui lui est propre, et ces forces s'ajoutant les unes aux autres suivant une progression croissante de bas en haut, il s'ensuit que les parties supérieures se meuvent et avec leurs forces particulières et avec les forces de toutes les parties subjacentes.

Cette colonne est pour tous les animaux un ressort alternativement tendu et relâché pendant l'exercice des mouvemens locomoteurs, comme on peut s'en convaincre par l'examen attentif de cette partie et de ses fonctions. — Dans les poissons, les vertèbres très-serrées entre elles renferment, dans les cavités coniques des extrémités antérieures et postérieures de leurs corps, une substance fibro-cartilagineuse mêlée d'une matière de consistance gélatineuse. Dans le squale (*observation de M. de Blainville*), cette dernière substance est remplacée dans les cavités vertébrales par un liquide visqueux très-abondant, qui étant pressé d'un côté par la flexion latérale de la colonne vertébrale, se porte vers le côté qui, dans cette circonstance, devient convexe, en distendant les fibro-cartilages inter-articulaires, attendu que la flexion tend à diminuer la capacité de la cavité contenant le

liquide. La cause de cette flexion cessant, la colonne épinière revient d'elle-même dans la ligne médiane, que même elle peut dépasser par la seule force de restitution de la matière élastique. On sent, d'après cela, que si les cavités vertébrales n'étoient pas entièrement remplies par un fluide incompressible, la colonne ne pourroit pas être bandée avec le même avantage.—Cette colonne sert à plusieurs usages; c'est *la pièce fondamentale de la charpente animale;* elle renferme et protége par ses appendices qui sont les côtes, et par ses apophyses, les organes les plus essentiels et les plus délicats de la vie.

CONSIDÉRATION SUR L'ÉLASTICITÉ.

De la compression et de la dilatation.

Un corps ayant plus de capacité et de volume étant rond, qu'aplati ou allongé, il s'ensuit que lorsqu'il est dans ce dernier état, il est comprimé, et qu'il se dilate en revenant au premier. Nous aurons souvent occasion de remarquer ces changemens alternatifs en traitant du vol. Les molécules, ou les parties d'un corps quelconque, ont besoin pour se mouvoir librement, de plus d'espace que pour rester en repos, ou pour changer forcément de situation; par conséquent, les corps sont dilatés dans leurs mouvemens spontanés (tels sont ceux de la force de restitution des corps élastiques). La compression préliminaire des corps dégage toujours en eux un certain degré de chaleur (Voy. les exp. de MM. Biot et Desseignes.) contribuant à la force de restitution, ou à la dilatation qui s'opère ensuite : conséquemment la dilatation ou répulsion est le produit de la chaleur et du mouvement spontané. Ce dernier effet, s'il a lieu librement, est souvent accompagné d'une force centrifuge très-intense.

C'est à la faveur de l'élasticité que les mouvemens les plus forts et les plus prompts ont lieu. Quelques substances manifestent leur force de ressort et réagissent en se laissant allonger d'une quantité plus ou moins sensible; étant libres ensuite, elles reprennent tout à coup et avec une grande vitesse initiale, leur longueur primitive; c'est l'espèce d'élasticité des fils et des lames métalliques, des cordes, des tendons des muscles, des apouévroses, des ligamens, des capsules fibreuses, etc.; d'autres se laissent courber en arc, ou comprimer, et se redressant ou se dilatant subitement, lorsqu'elles en ont la liberté, se rétablissent dans leur état naturel par une série d'oscillations décroissantes, tels sont les métaux, les pierres dures, les bois, les fluides aériformes, et *dans les animaux,* les os et la moelle qu'ils contiennent, la graisse

(*car ces deux dernières substances, la moelle et la graisse, alliant la chaleur avec un certain degré de condensation, doivent être dans un état permanent de dilatation, et avoir un peu d'élasticité*), les cartilages, les fibro-cartilages inter-articulaires, la matière cornée des pieds de plusieurs quadrupèdes et de plusieurs oiseaux, les plumes, le derme écailleux des insectes, les écailles des poissons et des reptiles, et, enfin, l'air intérieur si abondant chez les oiseaux, les insectes, et même chez les serpens et certains poissons. On peut conclure de ces faits, que les tendons des muscles, et les ligamens des articulations sont allongés, dans les contractions musculaires et la flexion des parties, d'une petite quantité comparable à celle que subit un fil de métal que l'on tend, et que les cartilages, les fibro-cartilages et les os les plus chargés des membres, tels que le tibia et le fémur, sont pressés, courbés ou raccourcis par les mêmes causes, par une longue station, par des sauts réitérés et des secousses violentes produisant des forces accélératrices, par des poids étrangers, etc.

Toutes ces substances animales, y compris les muscles qui deviennent plus denses en se contractant, engendrent de la chaleur dans les circonstances que nous venons de citer; elles se rétablissent ensuite en se dilatant avec une vitesse proportionnelle à la liberté dont elles jouissent et à leur degré de tension.

Des effets de l'élasticité dans le corps animal.

La force centrifuge nécessaire aux mouvemens d'extension des animaux ne s'acquiert avec l'intensité convenable que par la vitesse. Parmi les agens que la nature emploie pour obtenir cette vitesse, l'élasticité tient le premier rang.

Les membres des animaux sont formés de deux substances bien distinctes; l'une composée de fibres charnues éminemment sensibles, est la force motrice; l'autre, presque aussi considérable, insensible et parfaitement élastique, parce qu'elle est destinée à être fortement tirée, comprimée ou courbée par les muscles, et par la pesanteur ou la force centrifuge, et ensuite à se raccourcir, à se dilater et à s'étendre spontanément, est l'instrument passif (sous la forme de levier, ou sous celle de corde ou de ressort) dont se sert la première pour opérer les mouvemens.

Les extrémités inférieures portant le poids du corps devoient être pourvues de plus de substances insensibles que les autres parties, afin de parer aux inconvéniens d'une trop forte pression; mais ces substances ont reçu dans *l'élasticité et la dilatabilité spontanée*, une propriété de plus, propre à favoriser les mouvemens d'extension.

Les

Les tendons, les aponévroses, le périoste et généralement toutes les substances fibreuses possèdent le genre d'élasticité qui produit le plus d'effet; fixées dans les articulations, ou très-près des centres de mouvemens, ces substances ne pourroient prêter beaucoup sans de graves inconvéniens. Les corps à ressort qui conviennent le mieux à nos mouvemens, sont ceux qui résistent davantage sans être rigides, attendu que, dans ce cas, l'effet est toujours proportionnel à la résistance. Si, par exemple, les ligamens blancs des articulations et les tendons des muscles possédoient une élasticité analogue à celle des ligamens jaunes, ces articulations n'auroient aucune solidité, les extrémités saillantes des os sortiroient de leurs cavités articulaires respectives, et les mouvemens qui demandent une grande vitesse d'exécution ne pourroient pas avoir lieu; d'ailleurs des tendons semblables exigeroient, de la part des muscles, pour être suffisamment bandés, une étendue de contraction qui est impossible.

Partout où le tissu jaune est employé, il me paroît destiné uniquement à ramener les parties dans leur situation de repos lorsquelles en ont été écartées.

La substance élastique est séparée de la manière la plus tranchante dans les parties du corps qui sont les centres des plus grands mouvemens; ainsi la portion charnue des muscles occupe surtout le corps des os de la cuisse et de la jambe, tandis que les articulations du genou et du pied sont presque entièrement formées et entourées de matières élastiques qui se bandent dans la flexion, et se détendent dans l'extension. Cette substance est séparée de même dans la colonne vertébrale, qui est évidemment tendue dans plusieurs de nos mouvemens.

L'enveloppe extérieure, chez les insectes et à l'égard de leurs principaux muscles du vol, tient lieu d'os, de cartilages, de tendons et de ligamens.

La matière élastique de nos membres est bandée par les muscles secondés par le poids du corps et par l'accélération du mouvement; elle l'est de plus par la résistance du point d'appui extérieur.

En général, cette matière n'est mise en jeu que par l'action simultanée des muscles antagonistes, par la pesanteur ou la force centrifuge. Ainsi l'homme et les quadrupèdes qui sont couchés, qui, dans ce cas, ont toutes les parties de leur corps soutenues par le sol, peuvent fléchir jusqu'à un certain point, les articulations de leurs membres, sans l'intervention des extenseurs; par conséquent, leur substance élastique ne peut être bandée. Il en est

de même chez l'animal qui rampe, tel que le serpent; son corps peut être contourné circulairement sans que les extenseurs fassent la moindre résistance, et, conséquemment, sans que le ressort de la matière élastique soit excité; mais ce ressort est mis en action aussitôt que l'animal veut s'étendre pour changer de place.

Dans toute action il y a réaction; or, lorsque les muscles fléchissent un membre il y a réaction de la part des extenseurs de ce membre, et de toutes les parties élastiques qui sont tirées ou comprimées par cette action, à laquelle se joint celle de la pesanteur ou de la force centrifuge : cette réaction est la cause d'une force de restitution qui facilite l'extension subséquente.

Il est évident, selon nous, que l'accumulation de la matière spongieuse aux extrémités des os longs des membres, a pour but, outre ses usages reconnus, d'augmenter, à proportion de son volume, la propriété élastique dans les articulations. Le tissu peu serré et sensiblement flexible de cette matière, les cellules de ce tissu qui communiquent entre elles (*Richerand*) et permettent ainsi aux sucs médullaires, qui les remplissent, de passer des unes dans les autres, sont autant de preuves que ces os sont destinés à être pressés, qu'ils doivent se prêter facilement à cette action, et lorsque la pression n'est pas trop prolongée, ni poussée trop loin, reprendre aussitôt qu'elle cesse leur longueur ou leur volume ordinaire.

Un tube vide, d'après l'expérience, s'affaissant ou se rompant plus facilement qu'un tube plein d'un fluide quelconque de même matière, de même forme et d'égales dimensions, il s'ensuit que la moelle, qui est une substance légère, demi-consistante et constamment dilatée par la chaleur, diminue la pesanteur des os, et qu'elle peut, vu son incompressibilité, suppléer au plein et empêcher la dépression des os. C'est sans doute la diminution de cette substance ou de sa dilatabilité dans les os des vieillards, jointe aux causes déjà connues, qui privant ces os de leur soutien naturel, les rend si cassans en leur ôtant de leur élasticité.

Mais par quel moyen la moelle pourroit-elle être refoulée de manière à raffermir les os, si le volume de ces os supposés incompressibles, ne pouvoit être diminué soit par l'action des muscles, soit par celle de la pesanteur et de la force accélératrice?

Les oiseaux ayant encore plus besoin de légèreté et d'élasticité que les quadrupèdes, la moelle chez eux paroît remplacée par l'air qui y est refoulé, lors de l'élévation des ailes, jusque dans les sinus de leurs os et de leurs pennes. Il en est de même chez les insectes

où l'air intérieur est poussé avec force dans les nervures de leurs ailes quand celles-ci s'élèvent.

En général, chez les volatiles, la matière élastique solide est en partie suppléée par l'air intérieur.

Dans plusieurs espèces de poissons, la vessie aérienne semble remplacée, à quelques égards, par plus de substance cartilagineuse.

Les os longs des membres abdominaux, les vertèbres, les os spongieux du bassin, du tarse et du métatarse sont les plus exposés à la pression; en effet, si une barre de fer posée verticalement est susceptible de se raccourcir par son propre poids, et surtout quand elle est pressée par ses deux bouts (*Exp. de M. Pictet de Genève*, Bibl. univ., mars 1816), il est évident que des os spongieux, en totalité ou en partie, sur les extrémités desquels les muscles agissent de manière à les déprimer dans le sens de leur longueur, ou à les courber; qui, de plus, supportent la charge du corps qui est considérable, ne doivent perdre un peu de leur longueur et accroître leurs courbures naturelles, surtout dans la course ou dans le saut, par la secousse violente qui a lieu lorsque le corps descend avec une vitesse accélérée.

Les courbures du fémur, du côté des adducteurs et des fléchisseurs, sont favorables aux actions simultanées de ces muscles, de la pesanteur, de la force accélératrice et de la résistance du point d'appui extérieur, lesquelles tendent à l'augmentation de ces courbures et au développement de la force de ressort. En outre, ces os et ceux de la jambe (qui présentent aussi une courbure dont la concavité regarde en arrière du côté des fléchisseurs), liés en devant par le tendon de la rotule, forment ensemble un arc dont la détente subite peut engendrer une force centrifuge ascendante considérable.

(*L'humerus est de même courbé du côté des fléchisseurs*).

Les tendons et les ligamens ne peuvent être tirés, les os être courbés et les faces articulaires pressées par les muscles, par l'action de la pesanteur et de l'accélération, et par la résistance en sens opposé du point d'appui extérieur, *sans réagir contre ces forces, et sans que cette réaction ne soit suivie de dilatation, ou d'une force de restitution proportionnelle, dont l'effet se joint à celui de la contraction des muscles extenseurs, et en augmente le résultat* (1).

(1) L'emploi de cette force mérite toute l'attention des physiciens et des physiologistes.

L'élasticité favorise les mouvemens les plus lents comme les plus prompts; elle seconde surtout ceux d'extension; aussi sont-ils généralement plus rapides que ceux de flexion.

L'élasticité n'entre pour rien, dit-on, dans nos mouvemens, et cependant les muscles qui sont censés produire seuls l'extension avec une vitesse si grande, que toutes les précautions ont été prises pour en écarter les inconvéniens, sont, d'après Bichat, (vu la quantité considérable de matière tendineuse qui entre dans leur composition) plus foibles que les fléchisseurs qui, dans leurs fonctions peut-être moins promptes, sont encore favorisés par la pesanteur des parties et par la force accélératrice. — Ne peut-on pas demander, pourquoi plus de foiblesse dans les extenseurs, s'ils doivent produire seuls des mouvemens à la fois plus pénibles et plus prompts que ceux de leurs antagonistes? à quoi bon des fléchisseurs si puissans, lorsque la flexion des membres peut s'opérer, du moins en grande partie, par le relâchement graduel des extenseurs et par la gravité? et enfin, pourquoi attribuer à certains muscles une force extraordinaire que la raison repousse, et en négliger une qui est palpable? car la matière élastique et les faits sont là qui déposent.

Ne seroit-ce pas parce que les extenseurs tiennent d'avantage des forces physiques dérivant de l'élasticité, qu'ils paroissent avoir reçu moins de nerfs et de vaisseaux sanguins que les fléchisseurs (*Bichat*) et plus de matière élastique?

Rapports qui existent entre les forces élastique, centrifuge et musculaire.

Dans le corps animal, les moyens élastiques augmentent de haut en bas, ou d'avant en arrière, et proportionnellement à la vitesse des mouvemens locomoteurs. Il entre, à proportion, plus de matière élastique dans la composition des jambes, et surtout des pieds et dans la queue des poissons, que dans toute autre région du corps, et plus de facilité pour la mettre en exercice, vu que les forts muscles, attachés à ces parties, agissent sur elles conjointement avec le poids du corps entier augmenté, le plus souvent, des forces que donnent l'accélération. — Les moyens de la force centrifuge, au contraire, s'accroissent des pieds à la tête, et à proportion de l'éloignement du point d'appui extérieur, par l'augmentation progressive du poids, de la longueur et de la mobilité des parties du corps, et par le redressement simultané, du côté libre, des arcs en sens alternatifs qu'elles forment.

Les os longs des membres sont, non-seulement favorables à la force de ressort, ils le sont encore et également à la force centrifuge, par les grandes courbes que décrivent leurs extrémités.

Plus les muscles sont forts, plus ils sont en état d'exciter le ressort des os, des cartilages, des tendons, des ligamens, etc., surtout si ces dernières substances sont abondantes et très-élastiques; en effet, la force de ressort étant proportionnelle à la masse de la matière élastique et au degré de tension, il s'ensuit que de forts muscles sont les plus propres à bander les substances élastiques du corps animal.

On voit parmi les quadrupèdes et chez quelques oiseaux, des animaux, d'ailleurs très-musculeux, qui ont le bas des jambes et les pieds presque entièrement composés d'os, de ligamens, de cartilages, de longs tendons et de corne; ce sont alors de vrais ressorts qui, mis en action par des muscles puissans, par le poids du tronc et la force accélératrice, exercent, à l'égard du corps de l'animal, la même fonction que le plancher élastique, ou la corde tendue envers le sauteur de profession.

Des muscles de nos membres; de leur disposition autour des os longs; de la différence de force qui existe entre leurs deux extrémités; des parties qu'ils meuvent selon que leur point fixe est pris en bas ou en haut; de leurs fonctions et des moyens par lesquels la force des fléchisseurs se joint à celle des extenseurs.

Les muscles de nos membres tirent une partie de leurs forces, de leur mutuelle adhérence, de celle de leurs fibres et de la solidité plus ou moins grande des gaînes qui les renferment. Ces muscles ont reçu l'organisation et l'arrangement les plus convenables pour bien remplir leurs fonctions, dont la principale est de faire naître la force du ressort qui s'interpose dans tous nos mouvemens.

Devant courber les os longs et presser leurs extrémités les unes contre les autres, il étoit nécessaire que la direction de ces muscles fût à peu près parallèle à ces os; toute autre direction formant un angle trop ouvert avec la longueur des os, n'auroit pu convenir aussi bien, vu que, dans ce cas, la résultante des forces de ces muscles auroit été moindre que la somme totale de leurs forces particulières : aussi, bien loin de s'écarter de l'os auquel ils appartiennent, ils s'en rapprochent, au contraire, du côté d'en bas, où ils prennent leurs points fixes dans leurs

principales fonctions. Ils devoient être longs afin d'avoir une plus grande étendue de contraction, et afin d'atteindre à la plus grande hauteur des os qu'ils recouvrent. Attachés en bas à l'os voisin, et le plus près possible de l'articulation, ces muscles sont par là, en mesure de suivre, sans inconvénient, le mouvement considérable et angulaire de l'os supérieur auquel ils appartiennent spécialement, et dont ils revêtent la surface avec leur partie charnue.

Par cette disposition, ils peuvent s'insérer en haut plus ou moins près de l'extrémité supérieure de cet os, qui est sa partie la plus éloignée du centre de mouvement, et par conséquent, la plus mobile.

Plusieurs de ces muscles montent même plus haut que l'os qu'ils recouvrent; c'est ainsi que dans les muscles de la cuisse, le droit antérieur s'insère au devant du bassin et plusieurs fléchisseurs derrière, afin que, par l'intermédiaire de l'iléon posé transversalement sur la tête du fémur, aucune partie de celui-ci n'évite leur influence.

Les muscles de nos membres abdominaux qui presque tous sont longs, produisent des mouvemens généraux en agissant sur les os qu'ils recouvrent et seulement des mouvemens partiels, en opérant sur les os qu'ils ne touchent que par l'extrémité de leur tendon inférieur.

L'insertion supérieure, ordinairement très-éloignée du centre de mouvement, est beaucoup plus étendue et plus voisine des fibres charnues que l'inférieure; en effet, le muscle agissant par son extrémité supérieure sur de plus grandes masses, et son poids étant à la charge de cette extrémité, elle a besoin de tenir à l'os par des fibres tendineuses plus fortes, en raison de leur nombre et de leur moindre longueur, que celles de l'extrémité opposée : l'insertion de celle-ci a lieu, le plus souvent, par un tendon qui devient grêle et long, et dont l'attache occupant peu de place, se rapproche du centre de mouvement, à mesure que le poids et le nombre des parties à mouvoir diminuent. Enfin, la forme de ces muscles est la plus convenable à la force centrifuge ascendante dont l'intensité est proportionnelle à la masse des parties, à leur mobilité, et à leur distance du centre de mouvement.

La contraction des muscles est presque toujours accompagnée de la résistance de leurs antagonistes qui augmente progressivement; cependant, on doit regarder comme constant que le mouvement accéléré qui a lieu à la suite de la flexion de haut en

bas de nos membres abdominaux, et en vertu de l'action de la pesanteur, abaisse les parties supérieures un peu plus que ne le feroit la simple contraction des fléchisseurs; par conséquent, la matière élastique des articulations se trouve bandée dans cette circonstance, en partie sans la participation de ces muscles; l'extension qui survient immédiatement après doit donc commencer d'abord par l'action des extenseurs et celle de la force de restitution des substances à ressort, sans que les fléchisseurs opposent la moindre résistance, jusqu'au moment où les parties sont ramenées sous leur influence.

La force centrifuge produit en sens contraire le même effet qu'ici la force accélératrice.

Dans la flexion de la cuisse sur la jambe, les fléchisseurs et leurs antagonistes se contractant ensemblent, agissent tant sur le fémur que sur le bassin comme sur des leviers du premier genre; le point d'appui de l'un est sur la tête du tibia, et celui de l'autre sur la tête du fémur. Dans la même circonstance, la pesanteur et la force accélératrice opèrent, au contraire, sur l'os de la cuisse comme sur un levier du second genre.

Lors de l'extension, les os sont aussi mus, au moyen de la coopération de la force de ressort, comme des leviers du second genre; car cette dernière force se déploie principalement du côté le plus mobile, le même où se manifeste la force centrifuge.

Dans la flexion, les fléchisseurs l'emportent sur les extenseurs, quoique les uns et les autres se contractent à peu près en même temps, parce que, alors, outre l'influence de la volonté, les premiers sont encore favorisés par la pesanteur de la cuisse et du tronc, et souvent par l'accélération des mouvemens. Lors du redressement des membres, les extenseurs ont le dessus à leur tour, sur la simple résistance des fléchisseurs, parce qu'ils opèrent, dans ce cas, de concert avec la force de restitution de la matière élastique, et que le plus souvent l'extension doit commencer avant que les fléchisseurs puissent agir.

De la flexion de la cuisse sur la jambe et de la saillie qui se forme au genou, il résulte: 1° que la courbure naturelle du fémur est augmentée et ses extrémités comprimées; 2° que les attaches des extenseurs sont bien évidemment éloignées les unes des autres; que, par conséquent, leurs fibres charnues résistent, et que leurs tendons sont tirés et bandés, particulièrement celui de la rotule; 3° que toutes les parties de l'articulation fémoro-tibiale, comme de toute autre, sont tendues avec une force égale au double de

l'action des fléchisseurs et de celle de la pesanteur; car les actions de ces puissances sont doublées par la résistance des extenseurs et par celle du point d'appui.

Maintenant, si les fléchisseurs se bornent, à leur tour, au rôle de simple résistance, les extenseurs, déjà fortement tendus et conservant leurs points fixes en bas, font aussitôt pour redresser la cuisse un effort subit, dans lequel ils sont secondés par la force de rétraction de leurs tendons et des ligamens, et par la détente du côté d'en haut de tous les ressorts bandés dans la flexion, et dont aucun n'est perdu.

Ainsi, dans l'homme qui se prépare à sauter, la tension des substances élastiques des articulations s'opère, lors de la flexion de ses membres abdominaux, au moyen des causes suivantes, que nous considérons comme les principales.

1°. L'action musculaire, composée de la contraction des fléchisseurs et de la résistance des extenseurs qui augmente progressivement (résistance qui est considérable, vu que ces derniers muscles passant, au moyen de leurs tendons, sur le côté de l'articulation dont la saillie augmente dans cette circonstance, sont, par là, notablement allongés); 2° la pesanteur des parties supérieures; 3° la force accélératrice et la force centrifuge, occasionnées par le mouvement angulaire de haut en bas de ces mêmes parties, et qui abaissent ces parties un peu plus que ne le feroit la simple contraction des fléchisseurs; 4° et enfin, la résistance en sens contraire du point d'appui faisant équilibre à la pesanteur.

Dans cette situation, d'un côté, les extenseurs sont fortement bandés, ainsi que leurs tendons; les os sont pressés par leurs extrémités, et toutes les substances élastiques des articulations sont tirées ou comprimées considérablement: de l'autre côté, on voit les fléchisseurs raccourcis, dans un état de relâchement complet et incapables, par conséquent, d'opposer la moindre résistance; il est donc clair qu'ils ne peuvent faire équilibre aux forces opposées, et que, lorsque la volonté se manifestera, le redressement des articulations doit s'opérer, en partie par un redoublement d'efforts de la part des extenseurs (redoublement nécessaire afin de surmonter l'inertie des parties, et qui ne peut avoir lieu sans que les substances élastiques ne soient plus fortement tendues), et, en partie, par la force de restitution de la matière élastique, qui est égale à l'action comprimante des puissances qui ont agi les premières. — Or, cette dernière force, ne peut être détruite par la foible résistance des fléchisseurs, qui n'est

n'est bien sensible que lorsque ces muscles se sentent tiraillés vers la fin de l'extension, afin de prévenir la rupture des ligamens articulaires et le renversement des parties. — Cette force de restitution n'est pas détruite non plus par la pesanteur; car le redressement commençant toujours par le *maximum* de la vitesse, dès-lors, la force centrifuge ascendante qui s'empare des parties avec une intensité proportionnelle à leur éloignement du point d'appui et à leur poids respectif, fait disparoître aussitôt les effets de la pesanteur, et permet à la matière élastique de se détendre complètement du côté libre et de favoriser l'extension.

Cette dernière circonstance se voit lorsqu'on est sur une planche élastique appuyée seulement par ses deux bouts; le moindre mouvement du corps de haut en bas fait baisser le milieu de la planche, qui se hause ensuite aussitôt que la force accélératrice cesse d'agir, et au plus léger mouvement produisant une force centrifuge ascendante.

Supposons la traction directe des fléchisseurs comme 1, la résistance des extenseurs étant égale à cette quantité; l'action seule des muscles antagonistes, sur les extrémités articulaires, sera ainsi comme 2. — Maintenant supposons la pesanteur des parties supérieures jointe à l'accélération de leur mouvement de haut en bas, aussi comme 1, la résistance en sens contraire du point d'appui extérieur sera également 1, et les substances élastiques articulaires seront encore pressées ou tirées par ces dernières forces comme 2. *La force de restitution de ces substances sera donc comme* 4, *et cependant les fléchisseurs n'y auront mis qu'une valeur de* 1.

Ajoutons, à cette force de restitution, l'action simultanée des extenseurs et les effets de la vitesse du mouvement d'extension, il sera facile de voir alors que l'intensité de la force centrifuge qui doit en résulter est suffisante pour élever le corps entier au-dessus du sol.

Cependant, tous ces grands moyens de force et de vitesse n'ont pas été pris en considération jusqu'ici.

Ainsi, l'accumulation de la matière élastique dans les os, dans les articulations et dans les muscles extenseurs, son augmentation progressive, de haut en bas, la disposition des muscles autour des os, la direction de leurs forces; l'action de la pesanteur et de la force accélératrice, celle de la résistance du point d'appui, la vitesse des mouvemens d'extension, laquelle seroit en opposition directe avec la foiblesse des muscles extenseurs, s'ils la produisoient seuls; en un mot, toutes les circonstances de la question qui nous occupe sont favorables à l'existence *d'une force de ressort* propre à faciliter les mouvemens et agissant, pour ainsi dire, à notre insu.

Il est donc évident, 1° que les muscles fléchisseurs, indépendamment de leurs fonctions de plier les parties du corps et de retenir le centre de gravité lorsqu'il tend à sortir de sa base de sustentation, ont encore, conjointement avec la pesanteur et les muscles extenseurs, celle de bander les os, les ligamens, les cartilages, les tendons, etc.; 2° que les extenseurs, par leur utile résistance, favorisent ce dernier office des fléchisseurs et de la gravité, et que, dans le redressement qu'ils opèrent ensuite, ils sont secondés par la dilatation subite, ou la force de restitution de la matière élastique; 3° et enfin, que les muscles fléchisseurs, qui prennent l'avance dans les mouvemens et dont les grandes forces ont pu exciter l'étonnement lorsqu'on n'en voyoit pas l'utilité, en ont réellement besoin, soit pour fléchir les membres, soit pour maintenir l'équilibre des parties, soit pour coopérer à la tension des substances élastiques.

Des rames.

Le poisson se sert de ses nageoires, l'homme qui nage de ses bras, et l'oiseau de ses ailes, lorsqu'ils les portent en bas et en arrière, à peu près comme le batelier se sert des rames, pour faire avancer sa barque. — La rame appuyée sur le bord de la barque est pressée contre le tollet; cette pression est composée de l'effort des bras et de la résistance de l'eau qui lui est égale; mais cet effort des bras et du haut du corps du batelier étant détruit par l'effort en sens contraire de ses pieds, il ne reste pour mouvoir la barque que l'équivalent de la résistance de l'eau, qui est l'effort des bras.

DES MOUVEMENS PROGRESSIFS.

Les animaux, pour leurs mouvemens progressifs, ont reçu, les uns plusieurs jambes portant le tronc sur chacune desquelles celui-ci s'appuie alternativement; quelques espèces ont eu quatre jambes, moins pour porter le tronc qu'afin de le pousser en avant, suivant une direction parallèle à la surface du plan de position; elles sont alors attachées aux côtés du tronc; et celui-ci, appuyé immédiatement sur le sol, a été dans quelques reptiles, garni en dessous d'écailles très-lisses, à la faveur desquelles il peut, étant lancé, glisser sur la surface des corps, imprimer une sorte de continuité à sa progression, et la rendre extrêmement rapide. L'impulsion propre à faire glisser est donnée principalement par les jambes postérieures qui, à cet effet, ont reçu plus de force que les antérieures. — Plusieurs espèces de reptiles se servent d'écailles

particulières de leur ventre en guise de ressort, et alternativement pour glisser et pour prendre leurs points d'appui.

D'autres animaux, organisés pour que leur corps soit soutenu par les fluides qui les environnent, emploient tour à tour leurs membres et le tronc à la locomotion; tels sont les oiseaux et les insectes: tantôt c'est le tronc qui s'élance seul appuyé sur l'air par l'intermédiaire des deux ailes, et tantôt ce sont ces mêmes ailes qui se portent ensemble en avant, en prenant leur point d'appui dans le tronc soutenu, à son tour, par le fluide et par la force centrifuge qui continue de l'animer. D'autres enfin, comme les poissons, dont le corps est soutenu par l'eau, se servent à la fois de toutes les parties de leur corps pour avancer.

De la station.

Lorsque l'homme est debout sur ses pieds, les muscles extenseurs, fléchisseurs et autres des membres abdominaux et du tronc, pour maintenir le corps dans cette situation, prenant leurs points fixes en bas, leur action se fait particulièrement sentir du côté opposé, où les parties du corps sont plus mobiles, et plus susceptibles d'être renversées. Ainsi les forces de ces muscles ayant toutes la même direction par l'effet du point d'appui extérieur, et agissant de haut en bas, affermissent les os dans leurs articulations, en pressant les faces articulaires les unes contre les autres, en même temps qu'elles font équilibre à la pesanteur des parties.

Si les membres abdominaux sont appuyés sur le sol en partie fléchis, l'extrémité supérieure de la cuisse est alors amenée en avant par le trifémoro-rotulien, et le haut de la jambe tiré en arrière par le tibio-calcanien et les autres muscles de la région postérieure de la jambe; mais lorsque ces membres sont tout-à-fait redressés, ils sont maintenus dans cette situation principalement par les mêmes muscles que nous venons de nommer, et, de plus, par le bifémoro-calcanien et les fléchisseurs de la cuisse. — Tous ces muscles prennent leurs points fixes en bas dans ces deux circonstances.

De la marche.

Dans la marche, le centre de gravité est alternativement abaissé et élevé; la jambe qui est en l'air en se posant à terre, en partie fléchie, reçoit au même instant ce centre de gravité qui, descendant sur elle avec accélération, comprime et tend toutes ses parties élas-

tiques, de concert avec les muscles, lesquelles parties se dilatent et s'étendent dans le mouvement suivant.

Chaque extrémité des membres abdominaux devient alternativement le point fixe et le point mobile; les principaux mouvemens, ceux de translation en avant de la plus grande partie du corps, sont produits par les muscles extenseurs de la jambe appuyée en avant sur la terre, conjointement avec ceux de la jambe qui est encore en arrière jusqu'au moment où elle s'élève au-dessus du sol, prenant tous leurs points fixes en bas: et les mouvemens partiels par lesquels le membre resté en arrière est détaché du sol et porté en avant, sont le résultat de l'action des muscles de ce même membre ayant alors leurs points fixes du côté du centre de gravité.

Du saut.

Depuis l'homme jusqu'à l'insecte, le tronc se déprime ou s'abaisse dans la préparation au saut, et il se dilate ou s'étend dans le mouvement qui l'achève. Ce dernier mouvement est ainsi le produit de la dilatation, de l'extension et de la force centrifuge; pour se mettre en état de sauter, le corps se plie de manière à représenter trois arcs principaux disposés en sens alternatifs, dont la masse et la grandeur s'accroissent des pieds à la tête, ainsi que la liberté d'agir. — Dans cette flexion des membres abdominaux et du tronc, les fléchisseurs prenant leurs points fixes du côté du sol et secondés par la pesanteur, impriment au corps, de haut en bas, une sorte de mouvement accéléré très-prompt, au moyen duquel la matière élastique reçoit le degré de tension convenable; alors les extenseurs, qui dans cette opération préparatoire ont acquis par leur résistance une grande fermeté, et dont les tendons sont fortement bandés, prenant aussi leurs points fixes en bas, comme étant le côté le moins mobile, redressent subitement toutes les articulations, aidés en cela par la détente simultanée de tous les ressorts bandés dans le précédent mouvement, détente qui s'opère entièrement du côté d'en haut, et la force centrifuge ascendante, qui en est le résultat; laquelle a lieu suivant une progression croissante de bas en haut, et qui est très-intense en commençant, projette le corps au-dessus du sol.

De la course.

Les mouvemens de la course tiennent de ceux de la marche et de ceux du saut. Ici, comme dans la marche et le saut, les

mouvemens généraux sont produits par les muscles de l'extrémité appuyée en avant sur le sol prenant tous leurs points fixes du côté de l'appui extérieur; tandis que les muscles de la jambe qui est en l'air ont, pour la projeter en avant, leurs points fixes du côté du centre de gravité.

Le saut de la course n'a lieu que sur une jambe, et ce sont les muscles extenseurs et la force de restitution de la matière élastique de cette extrémité seule, conjointement avec les muscles du tronc et la force de ressort de cette partie, qui le produisent. — Dès que l'extrémité qui se porte en avant est posée à terre, en partie fléchie, que sa matière élastique se trouve fortement tendue, soit par les muscles et par la pesanteur, soit par l'accroissement de tension occasionné par plus de vitesse dans l'accélération de la chute du corps sur cette extrémité, la force dont elle se trouve animée se dirige entièrement du côté d'en haut, et cette extrémité est aussitôt redressée par elle; d'où résulte la force centrifuge qui enlève le corps et le transporte en avant dans l'air. — La tête semble alors jetée en arrière, ce qui provient du redressement subit de la colonne vertébrale qui a lieu en haut, et en grande partie d'avant en arrière : circonstance digne de remarque; car si le redressement du tronc s'opéroit totalement du côté où penche le corps dans la course, celui-ci sortiroit nécessairement des limites de sa base de sustentation, et seroit renversé.

De la natation.

Prêt à s'élancer pour nager, l'homme a le tronc de son corps courbé et les extrémités fléchies; en cet état, il forme les trois arcs dont nous avons déjà parlé en décrivant le saut, dans lesquels la masse et le volume augmentent avec la mobilité d'arrière en avant, pendant que les surfaces et la diminution du mouvement suivent une progression contraire.

Le tronc ayant plus de masse et moins de surface à proportion que ses membres, et les mêmes rapports existant dans les parties de chaque membre dont les antérieures sont plus fortes que les postérieures, il s'ensuit, d'après les lois de la résistance des fluides, que les extrémités de chacun de ses membres étant les parties qui perdent le plus de leurs mouvemens dans l'eau, c'est de leur côté que sera le point d'appui propre à donner aux forces, soit qu'elles proviennent des muscles ou de l'élasticité, la direction unique nécessaire à la progression. C'est aussi du même côté que les muscles extenseurs prendront leurs points fixes. Par exemple,

le redressement des membres abdominaux ne pouvant pas s'opérer en arrière à cause de la résistance que l'eau fait perpendiculairement à la plante des pieds et aux faces postérieures et internes que peuvent présenter les jambes et les cuisses, lorsqu'étant fléchies elles s'étendent tout-à-coup en s'écartant l'une de l'autre, aura lieu, en grande partie, du côté opposé; et leurs parties antérieures, ainsi que celles du tronc auxquelles le fluide ne résiste que sous un angle très-aigu, avanceront les premières en vertu de l'excès de force qui les anime.

Que les bras se meuvent dans l'eau en avant ou en arrière, ils contribuent dans ces deux cas à faire avancer le nageur; mais le mouvement en avant coïncidant avec l'extension des membres abdominaux, est plus avantageux, parceque, dans cette circonstance, le point d'appui est pris par les extrémités inférieures plus puissantes que les bras; de plus, le corps présentant à l'eau une grande surface et toutes ses parties étant en mouvement, sa pesanteur spécifique en est diminuée, il s'élève davantage vers la superficie du liquide, et la force centrifuge qui résulte de ces mouvemens a plus d'intensité.

De la nage des poissons.

La matière élastique est très-abondante dans les poissons, leur squelette est en partie cartilagineux, et les différentes pièces de leur *colonne épinière* sont liées entre elles par des ligamens très-serrés. Cette colonne des poissons est peut-être, parmi les vertébrés, celle qui montre avec le plus d'évidence ses fonctions de ressort; car dans la nage elle est courbée en sens alternatifs, quoique les vertèbres ne puissent avoir presque aucun mouvement réciproque les unes sur les autres.

Chez eux, la masse du corps s'accroît de la queue à la tête; les surfaces, au contraire, augmentent d'avant en arrière; car la queue, à raison de son moindre volume, de la grandeur de sa nageoire, et des nageoires du dos et de l'anus, ses auxiliaires, a plus de surface à proportion de sa masse que le tronc. C'est dans la différence de masse qui existe entre leur tronc et leur queue, en y comprenant les nageoires, et dans l'étendue des surfaces qu'offrent cette queue et ces nageoires plus ou moins plissées, que le poisson trouve un appui pour diriger toutes ses forces en avant, et pour donner à ses parties antérieures la mobilité nécessaire.

L'avance que prend la partie antérieure du corps, lors du déploiement de la queue, peut être, jusqu'à un certain point, indépendante de la volonté; supposons qu'un arc tendu, dont les

extrémités ont des masses et des volumes différens, se débande dans l'eau; le fluide ayant plus d'influence sur l'extrémité qui a le plus de surface à proportion de sa masse que sur celle dont la masse est plus considérable, l'arc par cela seul pourra être déplacé. (*Expérience de l'Auteur*).

Ainsi l'eau résistant au prompt développement de la queue en arrière, il s'ensuit que l'extension du corps, y compris celle de la queue, se fait tout en avant en commençant par ses parties antérieures, lesquelles tournent autour des points d'appui fournis successivement par les diverses portions de la queue à mesure qu'elle se déploie. — Il en est de même à l'égard des nageoires latérales.

La progression du poisson s'opère principalement par le moyen des muscles latéraux, lesquels exercent alternativement les fonctions de puissance et de résistance, de fléchisseurs et d'extenseurs. Ces muscles, dans leurs principales fonctions, qui consistent à étendre le corps et à le projeter en avant, prennent leurs points fixes du côté de la queue; mais la portion de ces muscles qui sert à fléchir cette même queue prend toujours, pour cet effet, son point fixe du côté du centre de gravité. Dans ce dernier cas, le poisson diminuant de volume en conservant la même masse tend à descendre.

Beaucoup de poissons très-comprimés latéralement, présentant à l'eau, par là, une surface inférieure qui n'est point en proportion avec les surfaces latérales ni avec leur masse, ne pourroient se mettre en équilibre avec le fluide dans lequel ils vivent, ni s'élever à sa surface, sans leur vessie aérienne, qui est ainsi leur principal moyen d'équilibre et d'ascension. Car d'après les observations de MM. Biot et de la Roche, l'air de la vessie, beaucoup plus condensé au fond de l'eau que près de sa surface, se dilate au fur et à mesure que le poisson monte.

Cette vessie a encore d'autres usages; par exemple, elle peut empêcher les viscères pectoraux et abdominaux d'être froissés dans les grands mouvemens de la nage et du saut; elle peut aussi accroître l'élasticité du corps sans ajouter sensiblement à sa pesanteur; surtout dans les espèces où elle entre fort avant dans la queue; car, le corps en se courbant diminuant de volume, la vessie en est comprimée. — L'eau qui tend à occuper tous les vides comprime les corps avec une force qui est en raison des surfaces et de sa hauteur perpendiculaire au-dessus de ces corps; donc les parties extérieures du corps du poisson n'étant que les parois plus ou moins solides d'une cavité dans laquelle les viscères

sont contenus, le poids de l'eau pourroit les comprimer, et, par là, gêner le mouvement des organes intérieurs, même quelques poissons très-aplatis, ayant par conséquent de larges surfaces latérales, en seroient peut-être écrasés sans le secours de leur vessie aérienne; mais l'air se condensant à mesure qu'on le descend plus bas, la vessie natatoire deviendroit flasque au fond de l'eau, et ne seroit plus propre à soutenir convenablement les parois de la poitrine, si le poisson n'avait les moyens de l'entretenir en état de tension en y introduisant de nouvel air. (Voyez *les Mémoires de M. de la Roche, dans les Annales du Muséum*, 7e année.) D'ailleurs l'air refoulé développe un certain degré de chaleur qui est peut-être nécessaire au poisson lorsqu'il se trouve à une grande profondeur (1).

Plusieurs espèces de poissons constamment dépourvus de vessie natatoire peuvent remplir de liquide à volonté les cavités intérieures, de manière à balancer la pression extérieure. *M. de Blainville, dans les Annales du Muséum,* tome 18, dit que tous les poissons de la tribu des raies et des squales ont, par des ouvertures particulières et considérables, la faculté d'introduire de l'eau dans leur abdomen et dans le péricarde, et de l'en faire sortir à volonté.

(*M. de Blainville* ne tire pas de ce fait la même conséquence que moi. Personne, que je sache n'a, non plus, donné à la vessie natatoire la plupart des usages indiqués plus haut).

Pour sauter, les saumons, par exemple, ployent leur corps d'un seul côté, « rapprochent de leur bouche l'extrémité de leur » queue, en serrent le bout avec les dents, en font par là une sorte » de ressort fortement tendu, » (*Lacépède*). En cet état, le poisson forme un arc flottant à la surperficie de l'eau, et incliné à l'horizon, vu que ses parties ont des pesanteurs spécifiques différentes; ainsi, la tête et la queue sont en bas et le milieu du corps en haut, particulièrement la partie dorsale où se trouve la vessie natatoire. Au moment où cet arc se débande, la tête et le tronc, comme ayant plus de masse, s'élancent obliquement en haut les premiers, et le point d'appui est pris dans l'eau par le moyen de la queue comme dans la nage ordinaire.

(*La suite au Cahier prochain.*)

---

(1) Il est remarquable qu'à cette distance de la superficie de l'eau, le gaz contenu dans la vessie soit presque de l'oxigène pur. (M. de la Roche.)

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS

Sur l'Organe digestif de quelques Diptères;

PAR M. LÉON DUFOUR,

Docteur-Médecin, Correspondant de la Société Philomatique de Paris.

CES observations font partie d'un travail général que je ne tarderai point à mettre au jour. Elles ne concernent que le taon des bœufs (*tabanus bovinus*, Lin); le syrphe tenace (*syrphus tenax*, Fab.); la mouche vivipare (*musca carnaria*, Lin.), et la mouche bleue de la viande (*musca vomitoria*, Lin.) : seuls diptères que j'aie soumis à un examen anatomique un peu rigoureux. M. Dutrochet a fait imprimer dans ce Journal (mars 1818), la description du canal alimentaire des deux premiers de ces insectes; et c'est précisément parce qu'il y a peu de conformité dans les résultats de nos dissections, que je me décide à anticiper la publication de mes recherches sur ce point.

L'organe digestif des diptères précités débute dans l'arrière-bouche par un *appareil salivaire*. Cet appareil est double, c'est-à-dire qu'il y en a un de chaque côté. Il se compose d'un organe *sécréteur*, d'un organe *conservateur* et d'un *réservoir commun*.

1°. L'*organe sécréteur* consiste en un vaisseau borgne, filiforme, flexueux, demi-transparent, flottant par un bout, aussi long que tout le corps lorsqu'il est étendu, enfoncé sous l'œsophage.

2°. L'*organe conservateur*, destiné à recevoir immédiatement le produit de la sécrétion et peut-être à lui faire subir quelqu'élaboration, varie pour sa forme. Dans le taon, l'origine de l'œsophage se dilate à droite et à gauche en une bourse ovale conoïde, dont la texture musculeuse se dénote à l'extérieur par une surface grenue. L'extrémité effilée de cette bourse va se fixer au moyen d'un ligament, d'une ténuité qui le rend presqu'imperceptible, à l'angle externe et inférieur de l'œil. Dans le syrphe ces bourses sont deux boyaux flottans, dirigés en arrière, longs d'une ligne au moins, obtus à leur extrémité, festonnés sur les côtés, d'un

aspect valvuleux, mais vraisemblablement d'une contexture musculeuse, ou musculo-membraneuse. Dans la mouche vivipare, l'organe conservateur de la salive n'est qu'un renflement sphéroïde muni d'un tube excréteur d'une finesse plus que capillaire. Ce tube, qui s'insère brusquement à ce renflement, m'a paru déboucher à la base de la trompe.

3°. Le *réservoir commun* s'insère par un tube capillaire à l'origine du canal alimentaire, tout près des bourses de la salive, tandis que son extrémité postérieure qui est flottante, et qui pénètre jusqu'au delà du milieu de la capacité abdominale, se dilate pour former une poche bilobée. La forme et la grandeur de cette poche varient dans le même individu suivant son degré de plénitude. Réaumur qui, comme nous le dirons plus bas, a signalé cet organe, parle aussi de ces variations. Je l'ai souvent rencontrée tellement distendue par un liquide incolore ou à peine jaunâtre, qu'elle formoit deux vessies presque sphériques. Dans d'autres circonstances elle étoit affaissée sur elle-même, ridée, et comme irrégulièrement festonnée ou crenelée dans son contour, quelquefois aussi l'un de ses lobes est moins grand que l'autre. Quoique susceptible d'une grande extension, et alors d'une texture en apparence membraneuse; la loupe y découvre cependant quelques stries, et sa contractilité y dénote une tunique musculeuse.

Cet appareil salivaire, qui se retrouve sans doute dans la plupart des diptères, et dont l'existence avoit été mal à propos exclue de toute la classe des insectes, paroît avoir échappé en grande partie aux recherches de M. Dutrochet. Ce savant a décrit sous le nom de *panse* ce que je désigne sous celui de *réservoir commun*. Je discuterai bientôt ce point d'anatomie. Swammerdam, en parlant de la *mouche asile*, qui est le *stratiome chamæleon*, nous donne, dans l'exposé anatomique de la larve de ce diptère, la description et la figure des *vaisseaux salivaire*, en avançant que ces mêmes vaisseaux se retrouvent aussi dans la nymphe et dans l'insecte parfait : je ne doute point que ces *canaux aveugles*, pour me servir de l'expression de ce grand naturaliste, n'appartiennent à ceux que j'ai regardés comme constituant l'organe sécréteur. Cet auteur nous dit aussi : « On distingue encore au même endroit » deux petites parties qui ressemblent assez à des muscles ». Or, il n'est pas invraisemblable de croire que son observation, quoiqu'imparfaite, ne désigne l'organe conservateur auquel nous avons effectivement reconnu, dans le taon et le syrphe, une structure musculeuse à l'extérieur, tandis qu'il est revêtu intérieure-

ment d'une membrane muqueuse qu'une dissection heureuse m'a rendue une fois évidente dans toute son intégrité. Ainsi, bien longtemps avant nous, Swammerdam avoit signalé la principale partie de l'appareil salivaire des diptères, et nous verrons bientôt que Réaumur a décrit l'autre partie. Le professeur Gaëde, de Liége, qui a publié dans les *Annales générales des Sciences physiques*, de Bruxelles, de savantes recherches sur les vaisseaux biliaires des insectes, me mande que Ramdohr donne aussi la description des glandes salivaires des *musca vomitoria, domestica* et *carnaria*. Je regrette de n'être pas à même de consulter l'ouvrage de cet entomotomiste.

M. Dutrochet, en parlant de l'organe que nous appelons *réservoir commun*, affirme « que cette poche est remplie de la même » matière alimentaire qui se trouve dans l'estomac, et qu'elle » est, par conséquent, une véritable *panse* dans laquelle la mouche » met en réserve une petite provision d'alimens ». Quant à moi, je déclare que ce sac ne m'a jamais offert la moindre trace de substance alimentaire. Le liquide dont je l'ai trouvé plus ou moins rempli étoit toujours parfaitement homogène, bien élaboré, et tout-à-fait incolore dans le taon, quoique l'estomac de celui-ci renfermât un fluide rougeâtre dû au sang qu'il avoit sucé. Or, si l'organe en question étoit une véritable *panse*, il devroit être le réservoir de ce sang qui forme la nourriture exclusive de cet insecte, et la couleur de ce sang ne permettroit pas d'en méconnoître l'existence. Ce fait me semble infirmer, sans réplique, l'assertion de M. Dutrochet. Si l'on veut voir une panse latérale bien caractérisée, on la trouvera dans la *courtilière des jardins*.

Notre inimitable Réaumur, qui a décrit cette poche avec son exactitude accoutumée, malgré qu'il ne l'ait observée qu'à travers les parois abdominales, a remarqué, comme moi, que la liqueur étoit transparente. Le flux et le reflux de celle-ci par un conduit unique lui rendoient inexplicable un véritable mouvement circulatoire, qui devoit justifier à ses yeux le nom de *cœur* imposé à ce réservoir. En conséquence, cet infatigable scrutateur des secrets de la nature se mit à la recherche d'un autre ordre de vaisseaux. Il crut les découvrir; mais d'après les figures qui accompagnent sa description, je crois reconnoître les organes sécréteurs de la salive.

Le *tube alimentaire* des diptères paroît varier pour sa longueur relative. Il a un peu moins de deux fois celle du corps dans le *taon*, il est trois ou quatre fois plus long dans le *syrphe*, cinq fois à peu près dans la *mouche vivipare*, et sept à huit fois dans la

mouche bleue de la viande. L'*œsophage*, que j'ai bien évidemment mis à découvert dans le *taon*, la *mouche vivipare* et la *mouche bleue de la viande*, tandis qu'il m'a échappé dans le *syrphe*, où j'ai tout lieu de présumer qu'il a la même conformation, est un tube capillaire d'une grande brièveté. De la base de la trompe, il aboutit tout au plus au tiers antérieur du corcelet. L'*estomac*, (car jusqu'à présent je n'en ai trouvé dans les diptères qu'un seul qui correspond au *jabot* d'autres insectes), débute brusquement par un renflement particulier qui offre quelques différences, suivant les espèces. Dans la *mouche vivipare*, ce renflement est un bourrelet annulaire, une espèce de godet qui reçoit dans son centre déprimé l'œsophage, et le col du réservoir commun de la salive. La figure que j'en ai donnée représente parfaitement cette disposition. Dans la *mouche bleue de la viande*, c'est un bulbe sphéroïde au travers des parois duquel on reconnoît une structure intérieure qui semble annoncer l'existence d'une valvule. Cette origine de l'estomac offre dans le *taon*, à droite et à gauche, une dilatation conoïde, dont j'ai parlé à l'article de l'appareil salivaire. L'estomac de la *mouche vivipare* présente une contraction au-dessous du bourrelet œsophagien, puis il se continue en un tube conico-cylindrique, droit dans la portion qui traverse le corcelet, se repliant ensuite en deux circonvolutions maintenues par d'imperceptibles trachées, et recevant à sa terminaison postérieure les vaisseaux biliaires. Sa tunique externe n'offre pas une texture évidemment musculeuse : du moins celle-ci ne s'y présente point sous la forme de bandelettes ni de granulations. Cet organe a la même longueur, la même conformation dans la *mouche bleue de la viande*; mais sa portion thorachique a des rubans musculeux annulaires bien marqués. Celui du *syrphe* est moins long; il ne m'a offert qu'une seule circonvolution abdominale, et la partie qui est renfermée dans le corcelet a quelques rugosités transversales de nature contractile. L'estomac du taon est infiniment plus court, tout-à-fait droit, et se dilate insensiblement en un renflement abdominal ovoïde ou pyriforme, séparé de l'intestin par un étranglement prononcé où s'insèrent les vaisseaux hépatiques. La texture musculeuse de la portion de l'organe gastrique qui avoisine l'œsophage se rend évidente par des granulations bien marquées. L'*intestin*, et ce nom doit être réservé, suivant moi, à toute la portion du canal digestif postérieure à l'insertion des vaisseaux biliaires, varie pour sa texture et sa configuration suivant les genres. Celui du *syrphe* est filiforme flexueux, et avant de se terminer par l'anus il offre un renflement oblong, mais

constant, un *cœcum* dont la structure n'a rien de particulier. Dans la *mouche vivipare*, l'intestin, après un court espace, se renfle brusquement, acquiert plus d'épaisseur dans ses parois qui, dans l'état de vacuité de l'organe, paroissent cannelées à l'extérieur, et se dilate postérieurement en un *cœcum* qui, de même que dans la *mouche bleue de la viande*, présente une organisation particulière, analogue à celle que je vais décrire en parlant du *taon*. L'intestin de ce dernier diptère débute par une dilatation sphéroïdale, presqu'aussi grosse que le renflement gastrique dont elle est séparée, comme je l'ai dit, par une contraction brusque. La dissection la plus attentive de cette dilatation ne m'a fait découvrir dans son intérieur aucune trace de dents, d'écailles ou de cerceau cartilagineux, qui pût le faire ressembler à un gésier : c'est un simple gonflement. La portion intestinale qui le suit est grêle, repliée sur elle-même, comme agglomérée par l'enlacement de ramifications trachéennes. Le *cœcum* présente une texture singulière; sa surface est rendue inégale, bosselée par des bourrelets arrondis saillans, munis d'une dépression centrale : ce qui leur donne une certaine ressemblance avec les capsules de la mauve. Ils sont au nombre de sept ou huit dans le *taon*, de quatre seulement dans la *mouche vivipare* et dans la *mouche bleue de la viande*. Ces godets proéminens en imposent au premier coup-d'œil pour des flexuosités ou des circonvolutions intestinales; mais en y reposant une vue attentive on s'assure, surtout à l'aide d'une macération préalable, qu'ils aboutissent à des corps conoïdes qui semblent placés entre les deux tuniques de l'intestin. Ces corps sont-ils destinés à quelque sécrétion particulière? je l'ignore. Sont-ils analogues aux cordons musculeux qui traversent le *cœcum* de quelques hyménoptères (1), et notamment de la *xylocope*, où ils sont destinés, par leur contraction, à lancer par l'anus, au moyen d'une sorte d'éjaculation, un liquide excrémentiel? Je suis assez porté à le croire.

Les *vaisseaux hépatiques* ou *biliaires du syrphe* et du *taon*, sont au nombre de deux seulement, dont chacun forme une anse considérable, qui a sept à huit fois au moins la longueur du corps. Ils s'insèrent par leurs quatre bouts bien distincts autour de la terminaison de l'estomac, ou, si l'on veut, à l'origine de l'intestin. C'est cette quadruple insertion qui en a imposé sur l'existence

(1) Voyez *Recherches anatomiques sur les Scolies*, etc. (Journal de Phys., septembre 1818.)

de quatre vaisseaux hépatiques, à tous les auteurs d'Anatomie entomologique qui n'ont pas eu l'adresse ou la patience de dérouler, sans les rompre, ces longs et fragiles tubes. Dans le *taon* et la *mouche vivipare*, ils ne m'ont offert, même au foyer de la plus forte lentille du microscope, aucun étranglement, aucune boursoufflure manifeste; tandis que dans le *syrphe* et dans la *mouche bleue de la viande*, avec le secours d'une simple loupe, ils paroissent irrégulièrement festonnés sur les bords, et, outre cela, comme pointillés de brun. Ils sont formés de deux tuniques, et plus ou moins remplis d'une matière bilieuse jaune, ou quelquefois incolore.

Les vaisseaux biliaires des *musca carnaria* et *vomitoria*, quoique d'une même structure organique que ceux des deux autres diptères, en diffèrent cependant d'une manière essentielle. Au lieu de quatre insertions il n'y en a que deux, une de chaque côté; mais chacun des vaisseaux est formé de deux tubes flottans par un bout, tandis que, par l'autre, ils confluent en un pédicule commun, pour l'insertion au canal alimentaire. La figure que j'en donne suppléera à une plus longue description.

Je déclare n'avoir jamais découvert, dans le tube digestif d'aucun des diptères soumis à mon scalpel, les *quatre canaux aveugles et fort courts*, que M. Dutrochet dit exister à l'origine du premier estomac de la *mouche abeilliforme*, et qu'il appelle les *vaisseaux biliaires supérieurs*. J'ai pourtant, je le répète, disséqué comme lui cette même mouche, et je suis surpris qu'ayant mis assez de soins et d'attentions pour y découvrir des organes qui ont éludé les recherches de cet observateur, je n'aie pas aperçu ces quatre canaux s'ils existent. S'en seroit-il laissé imposer par quelques lambeaux épiploïques, disposés fortuitement au nombre de quatre près de l'estomac?

Explication de la Planche.

Fig. 1. Organe *digestif* fort grossi du *taon des bœufs*. *a*, La *tête* de l'insecte vue par sa partie supérieure et postérieure. C'est celle d'une femelle. *b*, Organe *sécréteur* de la salive; un de chaque côté. *c*, Organe *conservateur* de la salive formant, à droite et à gauche, une bourse. Entre lui et la tête se voit l'*œsophage*. *d*, *Réservoir commun* de la salive, dans un état de distension considérable. *e*, *Estomac* distendu. On voit, dans sa partie antérieure, qui dégénère en un tube, sa structure musculeuse marquée par des granulations. *f*, *Intestin* qui, à son

origine, a un grand renflement ovoïde, et, à sa terminaison, un *cœcum*, avec des appendices conoïdes munis d'un bourrelet. *g*, *Vaisseaux biliaires* ou *hépatiques*, dont les quatre insertions ont lieu isolément dans l'étranglement qui sépare l'estomac de l'intestin, deux en dessus et deux en dessous.

Fig. 2. Organe *conservateur* de la salive considérablement grossi et vu en-dessous, pour mettre en évidence l'insertion des vaisseaux *sécréteurs aa*, et celle du col *b* du réservoir commun. On voit en *c* une portion de l'*œsophage*. Cet organe est celui du *taon des bœufs*.

Fig. 3. Organe *digestif* grossi du *syrphe tenace*. *a*, *Tête* du diptère vue par-dessus. Elle appartient à une femelle. On y voit les yeux, les trois petits yeux lisses, le front et les antennes. *b*, Organe *sécréteur* de la salive; un de chaque côté. *c*, Organe *conservateur* de la salive sous la forme d'un boyau de chaque côté, borgne, flottant, lobuleux sur ses bords. *d*, *Réservoir commun* de la salive dans un état de contraction ou d'affaissement, qui le rend irrégulièrement lobé dans son contour. *e*, *Estomac* cylindroïde de texture musculeuse à son origine, près de la tête. *f*, *Intestin* se terminant par un *cœcum* simple. *g*, *Vaisseaux biliaires* pour voir les quatre insertions à l'origine de l'intestin. On n'a représenté qu'une portion de ces vaisseaux. Ils ont dans leur intégrité la même disposition que dans le *taon*.

Fig. 4. Portions considérablement grossies des vaisseaux hépatiques du *syrphe tenace* en *a*, et de la *mouche bleue de la viande* en *b*. Dans le premier les bords sont irrégulièrement sinueux; ils ont des festons réguliers dans la seconde.

Fig. 5. Organe *digestif* médiocrement grossi de la *mouche vivipare*. *a*, *Tête* vue par-dessus. On y voit, en procédant d'arrière en avant, les deux yeux à rézeau, les trois petits yeux lisses, les antennes avec leur soie barbue, la trompe dans un état d'extension forcée, les palpes hérissés de poils, enfin, l'embouchure de la trompe formant deux lobes qui font l'office de lèvres, et qui sont représentés ici dans un grand état de développement, une véritable turgescence. *b*, Organe *sécréteur* de la salive, formant de chaque côté un vaisseau capillaire très-flexueux. *c*, Organe *conservateur* de la salive, qui n'est qu'un renflement du vaisseau sécréteur, et qui offre en avant un conduit *excréteur* bien distinct, qui se dirige vers la base de la trompe. *d*, *Réservoir commun* de la salive, dont le col va s'insérer dans le bourrelet qui précède l'estomac. *e*, *Estomac*. Son

origine en godet orbiculaire reçoit dans son centre l'*œsophage*, qui est capillaire. Il est d'abord droit et conoïde, puis il devient cylindrique, et fait deux circonvolutions sur lui-même. *f*, *Intestin*; avant de se terminer par le *rectum*, il offre un *cœcum* avec des appendices conoïdes. *g*, *Vaisseaux biliaires*.

NOTE

SUR LE CORINDON HYALIN DE CHAMOUNIN,

Lue à la Société Philomatique, le samedi 13 mai 1820;

PAR M. FRÉDÉRIC SORET.

PLUSIEURS découvertes intéressantes ont été le fruit des recherches faites dans les Alpes de Savoie durant ces dernières années; c'est ainsi que l'on a trouvé, au bas du glacier de Cormagens, une nouvelle variété de chaux fluatée rose et de la laumonite cristallisée; c'est ainsi que M. Jurine a fait connoître les superbes cristaux de pinite du Brevent; c'est enfin ainsi que le Montanvert a produit de beaux cristaux d'adulaire, là où déjà l'on recueilloit l'épidote et l'axinite. Sans nous arrêter plus long-temps sur des détails connus de la plupart des minéralogistes, nous allons passer à l'annonce d'une découverte plus intéressante encore pour la science, que les précédentes.

Au commencement de cette année, un guide de Chamounix a vendu à Genève des fragmens d'un bloc, trouvé par lui au bas du glacier des Bois; ces fragmens, étudiés par quelques minéralogistes, ont été reconnus comme contenant des cristaux de saphir; et M. Selligne, mécanicien établi à Genève, qui joint à une grande habileté dans son art des connoissances très-étendues en minéralogie, m'a envoyé un échantillon de cette substance, dont il a été un des premiers à reconnoître la nature. Il a bien voulu me commettre le soin d'en annoncer la découverte; je joindrai à cette annonce une description rapide du morceau qui m'a été confié.

La gangue du saphir, est cette roche qui constitue en grande partie la chaîne du Mont-Blanc, et à laquelle M. Jurine a donné le nom de *protogine*, pour la distinguer du granit proprement dit; elle

elle est traversée en tous sens par une multitude de cristaux de corindon, qui se trouvent intimement entremêlés avec les parties constituantes de la roche. La forme des cristaux est le prisme hexaèdre régulier; quelques-uns paroissent passer à une pyramide hexaèdre très-aiguë, semblable à celle des saphirs du Velay : on n'aperçoit aucun fragment dont le sommet soit terminé.

Le clivage perpendiculaire à l'axe, signe caractéristique du corindon hyalin, est très-prononcé; il s'obtient facilement, mais dans tout autre sens la cassure est conchoïde, avec un éclat vitreux très-vif. Les cristaux sont ou transparens, ou fortement translucides; leur couleur est du plus beau bleu, quelques-uns passent au vert tendre : ils rayent très-fortement le quartz, et légèrement l'émeraude.

Désirant m'assurer de l'existence de la double réfraction dans ce minéral, et ne pouvant procéder par l'expérience ordinaire de l'épingle, je me suis adressé à M. le professeur Biot, qui a eu la bonté de me faciliter les moyens d'observation. Ces moyens sont très-simples, et je ne puis m'empêcher d'être étonné qu'on les ait jusqu'à présent repoussés, pour ainsi dire, de la Minéralogie. Deux plaques de tourmaline taillées parallèlement à l'axe du cristal et placées en croix, de manière à absorber la lumière transmise, forment tout l'appareil; on pose la substance qu'on veut étudier entre les deux plaques; si elle est douée de la double réfraction, la lumière reparoît au travers des tourmalines : sinon tout demeure dans l'obscurité. Je ne fais que rappeler ici un procédé indiqué déjà depuis long-temps par M. Biot, dans son beau Mémoire sur l'utilité de l'étude des lois de la polarisation.

En étudiant ainsi notre corindon de Chamonnix, j'ai trouvé une double réfraction très-prononcée. J'ai mis en usage un autre procédé, dont M. Biot a fait aussi sentir toute l'importance en Minéralogie, et qui n'est pas moins simple que le précédent : j'ai placé le cristal de saphir sur une carte percée par un très-petit diaphragme, et j'ai étudié la lumière transmise au moyen d'un prisme achromatisé de chaux carbonatée. Les deux images produites par la réfraction des rayons lumineux, parallèlement aux bases du clivage, étoient différemment colorées, l'une étoit d'un bleu intense, l'autre paroissoit presque blanche; les deux images vues par la transmission des rayons perpendiculaires aux bases, étoient égales en intensité et en couleur; ce qui non-seulement nécessite la présence de la double réfraction, mais, de plus, suppose un seul axe dans lequel ce phénomène soit nul. Or, c'est ce

qui doit avoir lieu dans le corindon hyalin à cause de la nature de sa forme primitive.

La substance qui nous occupe a quelques rapports avec le corindon du rocher St.-Michel-au-Puy. Mais ce dernier est d'un bleu sale, et sa transparence est imparfaite; de plus, il n'offre qu'une cristallisation trop confuse pour qu'on puisse la déterminer.

On ne doit pas confondre cette découverte avec celle qui a été faite il y a quelques années par M. Lainé, dans les environs du Mont-Blanc. Ce corindon, que M. Leman a fait connoître dans un article du Dictionnaire d'Histoire naturelle, et qui, de même que le précédent, n'a été rencontré que dans un bloc isolé, appartient à la variété *harmophane* de M. Haüy; il est translucide, il n'offre point de clivage perpendiculaire à l'axe, mais sa cassure présente des lames éclatantes visiblement parallèles aux faces du rhomboïde primitif. Chaque cristal est enveloppé d'une croûte stéatiteuse très-compacte, dont le beau vert contraste agréablement avec le rouge ponceau du corindon.

M. le comte de Bournon a décrit des corindons du Thibet entourés d'une stéatite verte (1); il a remarqué, depuis, qu'ils ont de grands rapports avec ceux que M. Lainé a découverts. Dans ces derniers, l'enveloppe verte forme sur la roche des sphéroïdes parfaits au centre desquels est le cristal; la gangue, qui me paroît être une variété de protogine, renferme beaucoup de talc; ce qui lui donne un aspect tout-à-fait différent de celle qui contient les corindons hyalins.

La découverte du saphir dans les Alpes m'a paru devoir, par son intérêt, être annoncée aux minéralogistes; il est à désirer que ce soit à leurs yeux un motif de plus, pour redoubler d'activité dans leurs recherches.

---

(1) *Catalogue de la Collection du Roi*, pag. 29.

DISSERTATION

Sur la Chlorite ou Terre verte de Vérone;

PAR M. GIOVANI DE BRIGNOLI DE BRUNNHOFF,

Professeur de Botanique et d'Agriculture dans l'université de Modène.

VERS l'extrémité septentrionale du mont Baldo, dans la vallée tyrolienne, nommée *Dei Pianetti*, limitrophe de la province de Vérone, existent les caves appelées à tort par le vulgaire et par quelques écrivains inexacts, les *mines de la chlorite*. Dans un très-petit trajet, dont une partie s'étend sur le territoire de Vérone, jusqu'aux limites qui séparent le territoire de *Brentonico*, terre située dans la vallée de Tretto, dans le Tyrol, de celui de *Malcesine*, terre située sur les bords du lac de Garda, se trouvent les caves principales sur le penchant de la montagne vers l'est, à 50 mètres environ perpendiculaires au-dessus du torrent Aviana, qui se précipite du milieu des rochers, descend dans la vallée des *Suppiadori* pour s'emboucher dans l'Adige, à peu de distance d'*Avio*.

Il y a dans les environs de Brentonico, de Castion de Mori et d'Avio, des caves, toutes appartenantes au mont Baldo, et qui contiennent de cette substance; elles se trouvent en grande abondance dans toute la chaîne des Alpes tyroliennes qui, sous le nom d'*Alpes noriques*, sont intermédiaires aux Alpes rétiques et aux Alpes carniques; mais dans le petit espace que j'ai parcouru, il n'y en a que quatorze, partie construites en puits et partie en galerie, à la distance de peu de mètres l'une de l'autre, et presque toutes abandonnées, parce que, comme on me l'a assuré, les fouilles ont été dirigées par des gens sans expérience, qui, ne sachant pas suivre les filons, perdent inutilement leur temps et leurs fatigues. Parmi les propriétaires assez nombreux de ces caves, le principal est le comte Eccheli de Brentonico, qui en a reçu l'investiture de l'empereur d'Autriche. Quelques-unes ont été pratiquées sur le territoire de Vérone, et celle qui est actuel-

lement en grande activité a son ouverture dans la province du Tyrol; mais sa galerie court en grande partie dans le sol véronais, comme cela a lieu encore pour d'autres exploitations.

La principale galerie qu'on voit aujourd'hui, et qui appartient au comte Eccheli, est dans la position indiquée à la hauteur au-dessus du niveau de la mer, de 1218,52 mètres, mesurée avec le baromètre (1). Cette galerie, percée horizontalement dans la montagne, se dirige pendant 200 mètres environ du N.-E. au S.-O., en un grand nombre de lignes droites, qui se portent presque toutes à angle obtus sur la gauche, si ce n'est la dernière qui, aujourd'hui, tourne à angle droit vers la droite. Sa largeur est de 1,70 mètres environ; sa hauteur est variable, interrompue de temps en temps par de petites saillies déprimées, restes de la roche qui constitue la montagne, et qui sont quelquefois si basses, que la hauteur de la galerie ne dépasse pas un mètre: ce qui rend difficile d'y pénétrer. Dans les endroits où la roche semble être moins solide, la galerie est soutenue par des pallissades artificielles de bois, et la première entrée est formée par une muraille de grosses pierres construite à sec. Il court dans le milieu même de la galerie, un ruisseau d'eau très-limpide et froide, qui provient peut-être d'une source semblable à celle d'où sort la fontaine voisine appelée *dell' Oro*, et qui va se perdre dans le torrent Aviana, dont il a été parlé ci-dessus. La quantité d'eau qui sort en cet endroit est telle, que dans le milieu de la galerie, il y a une espèce de puits si profond, qu'en y jetant de grosses pierres, on s'aperçoit qu'il y a un tourbillon d'une grande profondeur que je n'ai pas mesurée à défaut d'instrument convenable. On avoit autrefois pratiqué une branche latérale à la gauche de cette galerie; mais comme elle n'avoit pas été soutenue convenablement, elle s'est écroulée il y a quelques années, et l'on ne s'est pas occupé d'en remplir le passage.

Malgré toutes les recherches que j'ai faites dans les auteurs les plus anciens, il m'a été impossible d'apercevoir des traces de la connoissance de cette substance avant le seizième siècle; d'où l'on peut conclure, que ce n'est que vers cette époque que la découverte en a été faite. Il est certain que c'est plutôt dans la province de Vérone, que partout ailleurs, que furent ouvertes les caves de chlorite, puisque Mercati, qui fit en 1574 pour Sixte V la collection minéralogique du Vatican, décrivit dans le catalogue de

(1) Bevilacqua-Lazise, Co. Ignazio, *dei combustibili fossili esistenti nella provincia Veronese. Verona*, 1816, in-8°, *facc.* 105.

la première tablette destinée aux terres, une substance, sous le nom de *creta viridis, acris, lapidosa, ex agro Veronensi* (1); substance qui ne peut être que de la chlorite, puisqu'il n'y a pas d'autre pierre ni d'autre terre de couleur verte dans tout le pays de Vérone, si ce n'est celle-ci qui se trouve aussi en plus ou moins grande quantité à Bolca, dans le Val Pulicella, à Molane, et dans d'autres endroits. Il est bien vrai, qu'on ne peut comprendre aisément comment au temps de Mercati, on connoissoit la chlorite à Rome, P. Calceolari véronois n'en ayant pas encore parlé, c'est-à-dire, plus de dix années après, quand son *muséum* fut publié par les soins de G. B. Olivi, et qu'André Cesalpino, qui étoit cependant italien et très-curieux des fossiles de sa patrie, n'en ait pas fait mention dans son ouvrage *de Métallicis*, imprimé en 1610, et comment enfin il n'en est pas non plus fait mention dans la description du muséum de Moscardi, publié presqu'un siècle depuis Mercati, c'est-à-dire en 1672, muséum qui cependant existoit à Vérone. Quoi qu'on puisse dire de ce fait, je ne crois pourtant pas me tromper en pensant que Mercati a parlé de cette substance qui, par conséquent, étoit déjà découverte, quoique son extraction ne fût cependant pas encore entreprise en grand. Mais quand même on ne voudroit pas admettre cette idée, il me paroît que l'on peut justement soupçonner que le premier auteur qui a parlé de la chlorite, n'est pas, comme le publie le savant Brocchi (2), Wallerius (3), puisque sa Minéralogie n'a été publiée qu'en 1750 et qu'il avoit été prévenu, à ce que je crois, par un autre minéralogiste, il est vrai également suédois. C'est en effet Bromel qui, vingt ans auparavant, avoit placé parmi les *terres*, qui constituent la première des onze classes de son système, une *terre de Vérone*, qu'il met entre la terre d'ombre et le vert de montagne, et que je crois n'être autre chose que notre chlorite, d'autant plus que les minéralogistes n'ont jamais connu d'autre terre que par antonomase ils aient nommée *de Vérone* (4). Mais si malgré tout

(1) *Metallotheca Vaticana* (pag. 23). Cet ouvrage fut écrit en 1574, mais à cause de la mort de l'auteur, il ne fut pas publié alors. Le célèbre J. M. Lancisi l'enrichit de notes savantes et le publia aux dépens du pape Clément XI, à Rome, en 1717, in-fol.

(2) Brocchi, *Memoria mineralogica sopra la valle di Fassa. Milano*, in-8°, *facc.* 197. Dans la note.

(3) Il est cependant vrai que la première édition de la Minéralogie de S. G. Wallerius parut réellement, pour la première fois, imprimée en suédois à Stockolm en 1747.

(4) Bromel, Magn., *Bergarter. Stockolm*, 1730, in-8°, ouvrage écrit en suédois.

cela, on vouloit encore révoquer en doute que la substance indiquée par Mercati et par Bromel soit notre chlorite, les recherches que j'ai pu faire auprès de la famille des comtes Eccheli, à l'aide de mes savans amis le professeur D. Jos. Zamboni de Vérone, et P. Cristofori de Roveredo, m'ont appris qu'il existoit des preuves d'investiture des caves jusqu'à la moitié du seizième siècle, faites en faveur d'un certain Peroni de Prada, village dépendant de Brentonico, et d'un certain Zanini, de Brentonico même; et, qu'en outre, l'opinion étoit que ces investitures n'étoient pas les plus anciennes; ce qui prouveroit, si cela est vrai, que cette substance étoit connue depuis un fort long-temps. Nous verrons en effet plus loin, que cette époque reculée de la découverte de la chlorite se trouve confirmée par l'emploi qu'en ont fait les peintres... Quand Peroni depuis eût cédé son investiture au comte Eccheli, il n'y avoit que lui et Zanini qui avoient le droit d'extraire la chlorite, dans la circonscription de Brentonico et d'Avio; mais depuis, d'autres familles obtinrent aussi des investitures, et parmi elles, je dois surtout citer celle qu'on nomme *Dai Campi*, qui, à l'aide de conventions particulières avec différens spéculateurs, multiplia outre mesure le nombre des caves, d'où il résulta une grande augmentation dans la quantité de chlorite extraite. Quand il n'y avoit que la famille Eccheli qui faisoit cette recherche, elle n'employoit communément que douze à dix-huit ouvriers dans l'année; mais, maintenant, on peut calculer qu'il y en a vingt qui travaillent en été, soixante environ en hiver, ou quarante pendant toute l'année. Mais pour ne pas sortir du plan que je me suis fait et qui consiste à décrire ce que j'ai vu, je reviens à l'excavation principale dont il a été parlé plus haut.

Le nombre des individus qui y travaillent est ordinairement de douze à dix-huit, lesquels cependant, comme il a été dit, dans la saison convenable pour les travaux champêtres, s'en occupent, et ce n'est qu'après leur terminaison qu'ils retournent à leurs fouilles minérales. Comme l'humidité et la privation de lumière pourroient nuire à la santé de ces ouvriers, quoiqu'on n'observe pas dans ces mines d'exhalaisons malsaines, ni de gaz nuisibles à la respiration, il est cependant d'habitude qu'ils ne travaillent pas plus de trois heures le matin et autant l'après-midi, et encore quelques-uns abrègent-ils, sous un prétexte quelconque, ce peu de temps de travail. Au fait, la fatigue que ces pauvres gens endurent pour une foible récompense est incroyable; occupés continuellement à arracher des silex étincelans ou des amygdaloïdes très-durs, avec des instrumens assez peu commodes. A

mesure que chaque mineur en a extrait la quantité que peut en porter aisément, dans un panier, un homme sur ses épaules, elle est transportée hors de la galerie où le même homme, pour se soulager de la fatigue précédente, ou même des enfans et des femmes habitués à ce travail, séparent les morceaux de chlorite de la gangue avec de petites haches; opération fort aisée à cause du peu de dureté de la chlorite et de la dureté de l'amygdaloïde, à laquelle elle adhère. Ainsi, sans aucune autre opération, sinon de la laisser sécher, elle est mise dans le commerce; et comme il y en a de plus ou moins bonne, on ne fait que la partager, suivant l'intensité de la couleur, en trois catégories, auxquelles on donne les noms de *terre verte* de première, de seconde et de troisième qualité. Je ferai voir dans la suite la cause de ces trois variétés, et à laquelle des trois appartiennent celles que les auteurs ont décrites.

Après avoir exposé la situation et la forme de la carrière principale, après avoir donné l'histoire de la découverte et du mode d'extraction de la chlorite, je passe à dire quelque chose sur les circonstances géognostiques qui l'accompagnent.

Ce n'est pas une chose facile de reconnoître la disposition des strates de cette partie du mont Baldo, parce qu'elle est tout à l'entour recouverte de prairies fertiles, et souvent de forêts; cependant, à la hauteur de peu de mètres au-dessus de la cave actuelle, en descendant de la vallée *Dell'Artillon*, par le dos du *Tredespin*, on commence à voir sortir du terrain de grosses masses ou rognons d'un trapp, que quelques personnes supposeront être un grünstein secondaire. La fréquence de ces masses, et la grande quantité des gros morceaux arrondis qui roulent de cette roche dans le lit de l'Aviana, portent à croire que la couche sous-jacente à la chlorite en est composée. Il y a dans le même *Tredespin* une colonne qui sert de borne à deux communes, et qui d'après ce qu'on m'en a dit, est un prisme de basalte; ce qui pourroit faire soupçonner que la roche trappéenne dont je viens de parler, n'est qu'un basalte amorphe, qui s'offre quelquefois sous une forme régulière. Cette colonne, qui à cause de l'inaccessibilité du sol et de la quantité des autres pierres qui y existent, doit être regardée comme trouvée depuis assez peu de temps, a été vue par le comte Ign. Bevilacqua-Lazise; mais je ne l'ai pas observée moi-même. Le terrain de ces prairies et du peu de terre cultivée autour des masures dites *Baiti*, qui entourent la cave elle-même, et servent d'habitation aux ouvriers, paroît être à la couleur, à la consistance, à l'examen à la loupe, un détritus du

trapp susdit. Ce terrain, peut-être à cause du fumier que les industrieux habitans des Alpes y mettent, m'a paru se prêter assez bien à la culture des céréales, que la hauteur permet d'y cultiver, ainsi qu'à celle des pommes de terre et des arbres qui m'ont semblé être plus vivaces, plus robustes, que dans les terrains calcaires. Je me rappelle avoir vu une végétation assez semblable à Cognola, près de Trente, dans un terrain de grauwacke en décomposition, quelque différent que soient les élémens qui entrent dans la composition de ces roches. Je n'ai pu, à cause des raisons exposées plus haut, reconnoître si ce trapp est disposé en couches, ou si ce ne sont que des masses informes accumulées; ce qui m'a cependant paru être sur le flanc de la route nommée *della scaletta*, et dans les excavations formées par le torrent Aviana. L'aspect extérieur de cette roche, où peut-être elle a souffert quelqu'altération, ressemble tout-à-fait à celui du grès compacte, peu différent de celui décrit par mon excellent ami le professeur Catullo (1); mais en la brisant, j'ai observé que sa partie constituante essentielle est l'hornblende ou amphibole, et que les accidentelles sont le feldspath en état de décomposition, et le mica noir disséminé : le premier cependant en plus grande quantité. La fracture en est irrégulière; la cassure offre une structure empâtée, granulaire, uniforme, dont la pâte est compacte, et semble simultanée avec le feldspath et le mica. Cette roche est en outre solide et tenace : elle n'étincelle pas par le choc du briquet; elle est pesante; en soufflant dessus elle répand une odeur d'argile; sa couleur est celle du vert de bouteille foncé, quoique les grains de feldspath soient un peu blanchâtres. D'après cette description, on reconnoîtra aisément que la roche dont je parle a beaucoup d'analogie avec le grünstein de Monzoni, dans la vallée de Fassa, et sur laquelle M. Brocchi nous a donné une notice exacte (2), avec cette seule différence, que dans celle-ci, il y a encore un peu de mica, que je n'ai pu observer dans celle-là. Ce trapp est souvent configuré en boule de différentes grosseurs, comme M. Bevilacqua-Lazise en a trouvé le long de l'Aviana. Sternberg dit aussi en avoir rencontré de semblables, qu'il a jugées être basaltiques (3). Il ne faut pas croire que la figure sphérique soit due au

(1) Voyez *Giornale dell' Italiana Letteratura*, tom. XXXV et *Mem. mineralogica sopra l'arenaria del Bellunese* Veron. 1816, in-8°.

(2) *Mem. mineralog. sulla valle di Fassa.*

(3) Voyage dans le Tyrol.

roulement

roulement des eaux, tandis qu'on en trouve d'enfermés dans la roche elle-même comme dans une matrice. M. Lazise en possède des échantillons fort intéressans. Il me paroît, si je ne me trompe, que ces globes peuvent appartenir au trapp globulaire (*kugel-trapp*, *Kugelfels*) de Brochant (1), puisqu'ils sont aussi formés de diverses incrustations concentriques; on peut par conséquent les rapprocher de ceux dont parle mon savant ami Brocchi, et qui sont communs à Baon dans les monts Euganéens, à Castel-gomberto, à Montecchio-Precalcino dans le Vicentin, dans la vallée de Fassa, et à Caprile dans le Bellunese. Ces globules sont aussi de grosseur variable; il y en a du diamètre de 2 centimètres, jusqu'à celui de 3 à 4 décimètres et plus, mais les plus grands n'ont pas les couches aussi apparentes : aussi paroissent-ils entièrement solides. Et comme les globules qui se trouvent dans les lieux rapportés plus haut ont été regardés comme basaltiques par Brocchi, quoique ne contenant ni olivine, ni amphigène, ni *feline*, et qu'on n'y trouve point de cavités cellulaires, on peut croire qu'ils sont plutôt formés de wacke que de basalte : ce à quoi ne s'opposeroit pas le fait que la colonne de basalte dont il a été parlé plus haut, a été trouvée sur les lieux, parce qu'on a aussi des exemples que la wacke se divise quelquefois en forme régulière, comme Haussman l'a observé en Norwège (2). Cependant, pour éviter quelqu'inexactitude dans la dénomination de cette roche, j'ai préféré lui donner, avec Brochant, le nom de *trapp*, préférablement à celui de *basalte* ou de *grünstein*, toutes ces roches appartenant à la formation trappéenne.

(*La suite au Cahier prochain.*)

SUR LA TRÉMOLITHE

DE NORWÈGE;

PAR M. C. G. RETZIUS.

Description. Sa couleur est blanche passant au gris-bleuâtre; sa forme est compacte; elle a un peu d'éclat à l'intérieur; mais souvent cet éclat est nacré passant au vitreux; sa fracture est par-

(1) Traité élémentaire de Minéralogie, tom. II.
(2) Voyage en Norwège.

faitement lamelleuse, et offre un double rang de lamelles légèrement striées, et se coupant sous des angles de 74° à 74° 30′, et 106° à 106° 30′. On peut quelquefois apercevoir un troisième rang quoique fort imparfait : rarement on observe une fracture radiée avec des rayons divergens. La figure des fragmens est plus ou moins rhomboïdale; les parties séparées sont droites, scapiformes, peu brillantes, et plus souvent sans éclat, striées longitudinalement. On aperçoit à leur superficie des stries parallèles, transversales, et montrant parfaitement la réunion des lamelles. La trémolite est transparente sur les bords; elle est assez dure pour étinceler sous le briquet; elle raye le verre, et est rayée par le quartz. Elle est fragile, peu tenace; sa pesanteur spécifique, = 3,195 à 3,2. De très-petits fragmens, exposés au chalumeau, se liquéfient difficilement sur les bords, laissant échapper des bulles d'air, et se convertissent en un verre blanc opaque. En frappant avec le briquet, ou en jetant de la poussière de trémolite sur une lame de fer chaude, on produit une lueur phosphorescente pâle : elle fait effervescence avec l'acide nitrique.

M. Nilsson, dans son Voyage d'Histoire naturelle, a trouvé cette substance formant de grands rochers dans l'île Tjotten, latit. 66°, près du rivage de la préfecture d'Helgoland.

Analyse chimique. J'ai mêlé 50 grains de cette substance broyés très-fin, dans un mortier d'agathe, avec une certaine quantité d'acide nitrique, dans une fiole de verre. Il y a eu effervescence; le gaz dégagé, traité par une solution de muriate de chaux et d'ammoniaque caustique, a produit un précipité blanc, que j'ai trouvé être du carbonate de chaux, tandis que dans les solutions d'acétate de plomb et de nitrate d'argent, il n'y a eu aucun changement; ainsi ce gaz est de l'*acide carbonique.* La perte que la fiole a éprouvée a été de 3,1 grains (A). Pour savoir maintenant avec quelle base cet acide carbonique étoit combiné, j'ai séparé l'acide nitrique de la poudre restée, et j'ai lavé celle-ci avec soin. Ayant fait ensuite évaporer la solution avec les eaux de lavage à siccité, il m'est resté un sel déliquescent. J'ai versé dessus de l'acide sulfurique, et j'ai obtenu un sulfate difficilement soluble dans l'eau, dont la solution évaporée a déposé des cristaux en aiguilles : c'étoit du sulfate de chaux; ainsi l'acide carbonique étoit combiné avec *la chaux.* Pour en déterminer la quantité, je traitai de nouveau 50 grains de trémolite finement broyés, par l'acide nitrique, et je versai dans la solution du sous-carbonate de chaux, et je fis sécher au bain de sable le précipité blanc, préalablement lavé avec soin : son poids fut de 6,93 grains.

N'étant pas entièrement persuadé que la force des acides fût suffisante pour séparer les élémens de ce minéral, j'exposai pendant deux heures à l'incandescence, dans un creuset d'argent, un mélange de 50 grains de trémolite bien broyés, traités par l'acide nitrique, puis lavés et chauffés, avec 200 grains de sous-carbonate de soude. La masse ne s'est pas liquefiée, mais elle a formé une substance concrète, n'offrant que l'indice d'une fusion commençante. Cette masse s'est dissoute dans l'acide muriatique étendu d'eau avec une grande effervescence, excepté quelques petits flocons qui surnagèrent; la solution évaporée prit une forme gélatineuse; je la fis sécher, et je la mêlai ensuite avec de l'eau imprégnée d'acide muriatique. La poudre blanche qui resta après avoir filtré et séché, fut chauffée au rouge; elle pesoit 31,5 gr. (B). Traitée au chalumeau dans une cuiller d'argent, avec du sous-carbonate de soude, elle se changea en un verre blanc: c'étoit de la *silice* pure.

Je réunis ensuite la solution privée de la silice avec les eaux de lavage, et j'y versai une solution chaude de sous-carbonate de chaux; ce qui produisit un précipité blanc que je lavai, et fis bouillir avec une solution d'alcali caustique. Les eaux de lavage, mêlées avec du muriate d'ammoniaque, n'éprouvèrent aucun changement. La poudre, lavée de nouveau, fut bouillie avec une solution de muriate d'ammoniaque, et elle parut diminuée. Je séparai la poudre insoluble de la dissolution (C) par le filtre, et je fis sécher le résidu à la chaleur d'un bain de sable; son poids fut de 20,69 grains (D). Dissoute avec effervescence dans l'acide muriatique, la solution évaporée à siccité attira promptement l'humidité de l'air, et tomba en déliquescence. En versant peu-à-peu dans le sel de l'oxalate d'ammoniaque, il se fit un précipité blanc, qui, chauffé, se montra être de la chaux: c'étoit donc du *carbonate de chaux*.

Je fis ensuite évaporer la liqueur (E) avec les eaux de lavage, et je la traitai par une solution chaude de sous-carbonate de chaux; il se fit un précipité blanc, qui, après avoir été filtré, fut traité par l'acide sulfurique, versé avec soin jusqu'à parfaite saturation. La solution, après l'effervescence, déposa bientôt une poudre blanche et granuleuse, par l'évaporation de petits cristaux en aiguilles. Cette poudre et ces cristaux étoient un sel peu soluble dans l'eau, et qui, traité au chalumeau avec du fluate de chaux, se liquéfia en un verre pellucide: c'étoit donc du sulfate de chaux, dont le poids étoit de 5,42 grains (E). Le reste de la liqueur ayant été évaporé, il se forma des cristaux prismatiques quadrangulaires,

dont la saveur me fit reconnoître le sulfate de magnésie. En ajoutant à la solution du sous-carbonate de chaux, il se fit un précipité blanc, qui, lavé et ensuite calciné, fut trouvé peser 4,39 grains (F). Cette poudre se dissolvait dans les acides sans effervescence; en l'humectant avec du nitrate de cobalt, et en la traitant par le chalumeau, sa couleur se changeait en couleur de chair-pâle : c'étoit donc de la *magnésie* pure.

Ainsi donc les élémens de la trémolite sont, sur cent parties :

(B)	Silice.............	54,26.
(D) et (E)	Chaux............	23,16.
(F)	Magnésie..........	7,56.
(A) et (*a*)	Carbonate de chaux.	13,86.
	Perte..........	1,16.

Si maintenant nous réfléchissons sur la constitution chimique de ce minéral, nous trouverons que la quantité d'oxigène de la silice est à celle de la chaux dans le rapport de 9:2, l'oxigène de la magnésie étant pris pour unité; car je ne pense pas que personne ignore que le carbonate n'appartient pas à la constitution chimique : ainsi cette trémolite est composée de deux parties de trisiliciate de chaux, et d'une partie de trisiliciate de magnésie; sa formule sera donc $MS^3 \times 2CS^3$. Il seroit maintenant difficile de déterminer à quelle espèce de trémolite anciennement connue, appartient cette formule, parce que les auteurs ne sont pas d'accord dans leurs descriptions. Il paroît cependant que c'est de la trémolite commune qu'elle se rapproche le plus, du moins d'après les caractères extérieurs.

OBSERVATIONS

D'ÉCLIPSES DES SATELLITES DE JUPITER,

Faites à Viviers et à Aubenas;

PAR H. FLAUGERGUES.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1790.						
15 Nov.	17h	54′	47″	Em.	IV	Brouillard foible.
18 Nov.	18	17	40	Im.	I	Brume assez forte.
12 Déc.	18	26	11	Em.	III	Serein, le Satellite fort et distinct.
1791.						
5 Avril.	11	3	53	Em.	II	Serein, bonne observation.
1792.						
22 Févr.	17	52	59	Im.	III	Serein, très-bonne observation.
22 Févr.	18	23	11	Im.	II	*Idem.*
12 Avr.	12	15	48	Im.	II	Serein.
20 Avr.	9	35	52	Em.	I	Nuages rares.
27 Avr.	11	28	29	Em.	I	Serein, très-exacte.
30 Avr.	9	15	17	Em.	II	Serein, exacte.
4 Mai.	11	28	49	Em.	III	Vapeurs légères.
4 Mai.	13	24	17	Em.	I	Ciel nuageux, observation médiocre.
6 Mai.	7	51	49	Em.	I	Serein, bonne observation.
7 Mai.	11	50	9	Em.	II	Serein, exacte.
13 Mai.	9	46	17½	Em.	I	Serein, très-exacte.
20 Mai.	11	40	52	Em.	I	*Idem.*
5 Juin.	9	59	1	Im.	I	*Idem.*
8 Juin.	11	28	7	Em.	II	*Idem.*
16 Juin.	9	30	35	Em.	III	Serein, bonne observation.
16 Juin.	11	19	48	Em.	III	Serein, bonne observation.
21 Juin.	8	18	3	Em.	I	Ciel nuageux, Jupiter ondulant.
28 Juin.	10	12	25	Em.	I	Vapeurs légèr., Jupiter à 2° de la Lune.
3 Juill.	8	34	56	Em.	II	Nuages rares.
14 Juill.	8	30	35	Em.	I	Serein.
4 Août.	8	19	27	Em.	II	*Idem.*
13 Déc.	18	4	27	Im.	II	Brume légère.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A AUBENAS, 1794.						
22 Sept.	7^h	34′	34″	Em.	I	Très-serein.
17 Oct.	5	38	21 ½	Em.	III	*Idem*, très-bonne observation.
1795.						
11 Avril.	16	0	4 ½	Em.	IV	Très-serein.
15 Avril.	16	48	51	Im.	II	Serein, crépuscule assez fort.
29 Avril.	16	20	39	Im.	I	Brume légère, crépuscule assez fort.
15 Mai.	14	35	38	Im.	I	Brume très-légère, bonne observation.
10 Juin.	14	1	53	Im.	III	Très-serein.
17 Juin.	12	13	52	Im.	IV	Ciel serein, très-exacte.
6 Juill.	10	40	28 ½	Im.	II	Très-serein, très-exacte.
9 Juill.	11	17	5 ½	Im.	I	Serein, bonne observation.
13 Juill.	13	15	12	Im.	II	Serein, grand vent.
7 Août	13	9	33	Em.	II	Très-serein, calme.
17 Août.	12	5	48	Em.	I	Nuage rare sur Jupiter.
21 Août.	9	36	2	Em.	III	Le Satellite paroît, mais très-foible.
23 Août.	12	39	25	Im.	IV	Ciel serein, exacte.
25 Août.	7	37	34	Em.	II	*Idem*.
26 Août.	8	29	19 ½	Em.	I	Serein, très-bonne observation.
11 Sept.	6	49	31	Em.	I	Serein, crépuscule assez fort.
18 Sept.	8	44	38	Em.	I	Serein, très-exacte.
A VIVIERS, 1796.						
17 Mai.	15	38	41	Im.	IV	Vapeurs légères, crépuscule assez fort.
18 Juin.	14	33	22	Im.	I	Serein.
24 Juin.	14	4	8	Em.	III	Vapeurs légères.
1 Juill.	14	40	2	Im.	III	Ciel serein, exacte.
4 Juill.	12	48	44	Im.	I	Serein, bonne observation.
11 Juill.	14	42	5	Im.	I	Serein.
13 Juill.	15	24	27 ½	Im.	II	Serein, très-exacte.
20 Juill.	11	4	48	Im.	I	Serein, exacte.
6 Août.	10	41	44	Im.	III	Ciel serein, calme.
7 Août.	12	22	38	Im.	II	Serein.
9 Août	10	44	0	Im.	IV	Serein, exacte.
	15	16	50	Em.		Douteuse, le Satellite touchoit Jupiter.
13 Août.	14	43	17	Im.	III	Serein très-précise.
28 Août.	9	33	10	Im.	I	Le Satellite très-proche de Jupiter.
1 Sept.	12	32	34	Em.	II	*Idem*.
6 Sept.	8	12	27	Em.	I	Serein, exacte.
8 Sept.	15	7	56	Em.	II	*Idem*.
11 Sept.	10	4	46	Em.	III	Serein, très-exacte.
13 Sept.	10	7	2	Em.	I	Serein, très-précise.
3 Oct.	12	15	2	Em.	II	Serein, exacte.
15 Oct.	11	49	16	Im.	IV	Vapeurs légères.
17 Oct.	6	11	38	Em.	III	Le Satellite déjà très-distinct.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1796.						
22 Oct.	8h	42′	20″	Em.	I	Serein, exacte.
24 Oct.	7	0	55	Im.	III	Serein.
	10	12	14	Em.		Le Satellite sorti, mais très-foible.
31 Oct.	5	6	54	Em.	I	Serein, crépuscule très-fort.
31 Oct.	11	3	37	Im.	III	Serein, très-exacte.
1 Nov.	6	9	36	Im.	IV	Très-exacte.
	10	13	41	Em.		Exacte.
29 Nov.	6	22	16	Em.	III	Très-exacte.
29 Nov.	9	2	4	Em.	II	Serein, très-exacte.
6 Déc.	7	17	14	Im.	III	Vapeurs blanc., le 1er Satellite très-proch.
7 Déc.	9	16	16	Em.	I	Serein, exacte.
24 Déc.	6	8	54	Em.	II	Brouillard rare.
1797.						
31 Janv.	6	13	56	Em.	I	Vapeurs légères.
5 Juin.	15	18	23	Im.	III	Serein.
30 Juin.	14	33	9	Im.	I	Serein, bonne observation.
16 Juill.	12	14	54	Im.	III	Vapeurs légères, exacte.
	14	43	40	Em.		Ciel serein, *idem*.
16 Juill.	12	48	48	Im.	I	Serein, exacte.
23 Juill.	14	42	41	Im.	I	Serein, exacte.
23 Juill.	16	15	3	Im.	III	Grand jour, vapeurs rares.
27 Juill.	11	45	33	Im.	IV	Vapeurs abondantes.
	12	57	5	Em.		Très-exacte.
1 Août.	12	17	20	Im.	II	Serein, très-exacte.
8 Août.	12	57	33	Im.	I	*Idem.*
8 Août.	14	55	18	Im.	II	*Idem.*
21 Août.	10	22	7	Em.	III	*Idem.*
26 Août.	9	28	40	Im.	II	Serein, très-exacte.
28 Août.	12	19	26	Im.	III	Brouillard très-rare, exacte.
	14	42	4	Em.		Très-exacte.
31 Août.	13	7	59	Im.	I	Exacte.
2 Sept.	12	6	32	Im.	II	Nuages rares.
7 Sept.	15	2	36	Im.	I	Très-exacte.
9 Sept.	9	31	13	Im.	I	*Idem.*
9 Sept.	14	44	23	Im.	II	*Idem.*
14 Sept.	16	56	10	Im.	I	Exacte.
16 Sept.	17	20	56	Im.	II	Vapeurs rares, grand jour.
2 Oct.	9	42	39	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
15 Oct.	6	28	54	Em.	II	Serein, très-exacte.
25 Oct.	12	5	37	Em.	I	*Idem.*
3 Nov.	8	29	57	Em.	I	*Idem.*
15 Nov.	8	41	33	Im.	III	Serein, très-exacte.
	10	52	45	Em.		Le Satellite déjà distinct.
16 Nov.	6	14	41	Em.	II	Serein, très-exacte.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1797.						
23 Nov.	8h	51′	29″	Em.	II	*Idem.*
5 Déc.	5	10	6	Em.	I	Brouillard rare.
19 Déc.	9	1	28	Em.	I	Serein, très-exacte.
25 Déc.	8	36	41	Em.	II	*Idem.*
28 Déc.	5	26	27	Em.	I	Serein, exacte.
28 Déc.	8	57	40	Im.	III	Serein, très-exacte.
	11	1	40	Em.		
1798.						
4 Janv.	7	22	34	Em.	I	Serein, exacte.
11 Janv.	9	18	51	Em.	I	Serein, Jupiter très-ondulant.
19 Janv.	5	43	11	Em.	II	Serein, très-précise.
20 Janv.	5	43	36	Em.	I	Serein, exacte.
26 Janv.	8	19	12	Em.	II	Serein, exacte.
2 Fév.	7	10	41	Em.	III	*Idem.*
3 Fév.	9	35	50	Em.	I	Vapeurs, Jupiter fort ondulant.
12 Fév.	6	0	48	Em.	I	Grand jour, nuages rares.
27 Fév.	8	0	13	Em.	II	Serein, Jupiter ondulant.
1 Juill.	14	57	9	Im.	II	Serein, très-précise.
12 Juill.	14	34	18	Im.	I	*Idem.*
26 Juill.	14	33	33	Em.	II	Le Satellite distinct, 8′ 3″ après il a disparu derrière Jupiter.
28 Juill.	12	50	25	Im.	I	Serein très-exacte
2 Août.	14	42	12	Em.	II	Très-serein très-exacte.
7 Août.	15	34	59	Em.	III	Serein, exacte.
11 Août.	16	37	51	Im.	I	Grand jour, exacte.
20 Août.	11	42	8	Em.	II	Brouillard rare, 13′ 42″ après il a disparu derr. ♃.
20 Août.	12	59	53	Im.	I	Très-précise erein.
27 Août.	11	52	4	Im.	II	Serein, très-exacte.
	14	18	23	Em.		*Idem*, 16′ 35″, après il a disparu derrière Jupiter.
27 Août.	14	53	30	Im.	I	Serein, très-exacte.
3 Sept.	14	29	34	Im.	II	Serein, très-exacte.
12 Sept.	11	35	23	Em.	III	Serein, très-exacte.
12 Sept.	13	8	56	Im.	I	Vapeurs très-rares
19 Sept.	13	48	42	Im.	III	Le Sat. fort affoib., est couv. par un nuag.
	15	34	57	Em.		Serein, très-exacte.
19 Sept.	15	2	48	Im.	I	*Idem.*
26 Sept.	16	56	29	Im.	I	*Idem.*
26 Sept.	17	45	59	Im.	III	Serein, grand jour.
12 Oct.	15	12	22	Im.	I	Serein, grand vent.
12 Oct.	16	54	1	Im.	II	*Idem*, exacte.
19 Oct.	17	6	25	Im.	I	Serein, exacte.
21 Oct.	11	35	7	Im.	I	Serein, très-exacte.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1797.						
23 Oct.	8h	50′	40″	Im.	II	Le Satellite très-affoibli, a été couvert par un nuage.
28 Oct.	13	28	24	Im.	I	Ciel nuageux.
1 Nov.	13	47	17	Im.	III	Serein.
4 Nov.	15	22	38	Im.	I	Vapeurs légères, le Satellite très-proche de Jupiter.
13 Nov.	13	54	0	Em.	I	Serein, le Satellite est sorti contre le bord de Jupiter.
15 Nov.	8	22	12	Em.	I	Nuages légers, le Satellite très-proche de Jupiter.
22 Nov.	10	16	9	Em.	I	Serein exacte, Jup. très-près de la ☽.
24 Nov.	11	5	12	Em.	II	Serein, exacte.
1 Déc.	6	39	41	Em.	I	Serein, très-exacte.
15 Déc.	10	29	40	Em.	I	*Idem.*
26 Déc.	10	54	42	Em.	II	Nuages légers.
31 Déc.	8	49	23	Em.	I	Serein, très-exacte.
1799.						
12 Janv.	5	56	42	Im.	III	Serein, excellente observation.
	7	54	8	Em.		
13 Janv.	5	27	49	Em.	II	Serein, exacte.
14 Janv.	12	40	37	Em.	I	Vapeurs, le bord de Jupiter ondulant.
16 Janv.	7	9	50	Em.	I	Ciel un peu nuageux.
19 Janv.	9	58	49	Im.	III	Ciel serein, très-exacte.
	11	56	52	Em.		*Idem.*
20 Janv.	8	4	32	Em.	II	Serein, bonne observation.
30 Janv.	11	1	7	Em.	I	Vapeurs, Jupiter fort ondulant.
8 Fév.	7	25	25	Em.	I	Ciel serein, très-bonne observation.
22 Fév.	11	17	22	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
24 Fév.	6	4	16	Im.	III	Fort crépusc., le 1er Sat. très-proche.
	8	6	59	Em.		Serein, exacte.
28 Fév.	10	27	4	Em.	II	Vapeurs rares.
3 Mars.	7	41	57	Em.	I	Serein, exacte.
3 Mars.	10	4	8	Im.	III	Vapeurs, le bord de Jupit. confus.
26 Mars.	7	58	52	Em.	I	Vapeurs, Jupit. très-ondulant.
31 Juill.	16	17	58	Im.	I	Serein, crépuscule très-fort.
23 Août.	16	28	35	Im.	I	Serein, très-exacte.
4 Sept.	16	35	52	Im.	II	Serein, très-exacte.
15 Sept.	16	37	50	Im.	I	*Idem.*
24 Sept.	12	59	40	Im.	I	Serein, exacte.
29 Sept.	13	41	54	Im.	II	Serein, très-exacte.
6 Oct.	16	17	12	Im.	II	*Idem.*
11 Oct.	14	1	57	Im.	III	Le Sat. fort affoibli, est couvert par un nuage.
17 Oct.	13	8	20	Im.	I	Vapeurs très-rares, exacte.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1799.						
2 Nov.	11h	22′	59″	Im.	I	Brouillard rare, Jupit. bien terminé.
7 Nov.	16	0	22	Im.	II	Le Satell., fort affoibli, est couvert par un nuage.
9 Nov.	13	17	9	Im.	I	Nuages rares, les bandes bien apparentes.
14 Nov.	18	36	45	Im.	II	Nuages, grand jour.
16 Nov.	9	55	4	Im.	III	Serein, grand vent.
16 Nov.	15	10	23	Im.	I	Brouillard rare, éclairé par la Lune.
25 Nov.	11	32	13	Im.	I	Brouillard rare, exacte.
29 Nov.	6	6	45	Im.	IV	Le 4e Sat. qui devoit être éclipsé, suivant les tables de Wargenten, a toujours été visible, mais très-foible.
4 Déc.	7	54	58	Im.	I	Jupiter ondul., le Satell. tr.-proche de ♃.
20 Déc.	8	22	41	Em.	I	Vapeurs rares, le Sat. très-proche de ♃.
27 Déc.	10	16	50	Em.	I	Serein, grand vent.
29 Déc.	12	42	26	Em.	III	Ciel très-serein, exacte.
1800.						
12 Janv.	8	34	42	Em.	I	Serein, fort exacte.
19 Janv.	10	29	15	Em.	I	Très-serein, très-exacte.
21 Janv.	10	6	37	Em.	II	Vapeurs blanches, rares.
26 Janv.	12	24	20	Em.	I	Serein, très-exacte.
28 Janv.	6	53	11	Em.	I	Serein, excellente observation.
28 Janv.	12	44	3	Em.	II	Vapeurs rares, bonne observation.
3 Fév.	5	49	5	Im.	III	Crépuscule assez fort.
	8	45	39	Em.		Nuages rares.
4 Fév.	6	9	36	Im.	IV	Serein, excellente observation.
	7	5	13	Em.		*Idem.*
4 Fév.	8	48	3	Em.	I	Très-serein, excellente observation.
15 Mars.	7	22	39	Em.	I	Brouillard rare.
18 Mars.	8	52	58	Em.	III	Très-serein, calme.
22 Mars.	9	17	38	Em.	I	Très-serein, grand vent.
25 Mars.	9	50	51	Im.	III	Vapeurs légères.
26 Mars.	9	42	53	Em.	II	Serein, très-bonne observation.
7 Avril.	7	37	51	Em.	I	Brouillard rare.
14 Avril.	9	33	25	Em.	I	Serein, grand vent.
12 Août.	15	52	54	Im.	I	Jupiter, ondulant.
29 Août.	15	54	10	Im.	II	Serein, bonne observation.
13 Oct.	14	28	59	Im.	I	Serein, grand vent, Jupiter ondulant.
13 Oct.	16	8	55	Em.	IV	Très-précise, Jupiter toujours ondulant.
25 Oct.	12	26	52	Im.	II	Serein, très-exacte.
1 Nov.	15	1	28	Im.	II	*Idem.*
2 Nov.	13	28	22	Im.	III	Serein, excellente observation.
	16	53	7	Em.		Serein, très-bonne observation.
5 Nov.	14	38	0	Im.	I	Vapeurs légères.
8 Nov.	17	36	34	Im.	II	Très-serein, calme.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1800.						
12 Nov.	16h	31	35	Im.	I	Très-serein.
2 Déc.	18	19	28	Im.	IV	Très-serein, excellente observation.
7 Déc.	11	8	27	Im.	I	Serein, très-exacte.
19 Déc.	12	18	3	Im.	IV	Serein, très-exacte.
	16	23	23	Em.		*Idem.*
1801.						
4 Janv.	14	21	7	Im.	II	Très-serein, observation parfaite.
6 Janv.	13	11	33	Im.	I	Serein, le Satellite fort proche de Jupit.
24 Janv.	8	10	27	Em.	I	Très-serein, excellente observation.
27 Janv.	16	36	49	Em.	III	Serein, bonne observation.
29 Janv.	14	18	25	Em.	II	Serein, très-bonne observation.
29 Janv.	15	36	51	Em.	I	Vapeurs, Jupiter ondulant.
31 Janv.	10	4	49	Em.	I	Serein.
2 Mars.	12	10	55	Em.	I	Serein, très-exacte.
2 Mars.	14	8	21	Em.	II	Ondulations petites, bonne observation.
4 Mars.	12	34	13	Em.	III	Serein, excellente observation.
13 Mars.	10	49	30	Em.	IV	Serein.
20 Mars.	8	41	53	Em.	II	Très-serein, calme, excellente observat.
25 Mars.	12	24	26	Em.	I	Serein, le bord de Jupit. un peu confus.
27 Mars.	11	19	36	Em.	II	Très-serein, excellente observation.
3 Avril.	8	47	59	Em.	I	Serein, exacte.
21 Avril.	8	31	24	Em.	II	Brouillard très-rare.
26 Avril.	9	0	59	Em.	I	Très-serein, calme, très-bonne observat.
22 Mai.	8	32	57	Em.	III	Crépuscule fort.
23 Mai.	8	16	57	Em.	II	Fort crépuscule.
23 Sept.	17	21	9	Im.	I	Grand jour, Jupiter ondulant.
1 Oct.	17	6	39	Im.	II	Serein, très-bonne observation.
1 Nov.	15	47	12	Im.	I	Vapeurs très-rares.
19 Nov.	17	10	27	Em.	IV	Très-serein, bonne observation.
24 Déc.	17	58	24	Im.	I	Serein, excellente observation.
26 Déc.	12	26	42	Im.	I	*Idem.*
1802.						
2 Janv.	14	20	8	Im.	I	Très-serein, très-bonne observation.
12 Janv.	18	13	3	Im.	II	*Idem.*
13 Janv.	16	11	29	Im.	III	Nuages très-rares.
16 Janv.	18	6	13	Im.	I	Serein, Jupiter très-ondulant.
23 Janv.	10	5	13	Im.	II	Très-serein, observation parfaite.
30 Janv.	12	40	26	Im.	II	Tres-serein, calme, excellente observat.
11 Fév.	8	2	53	Im.	III	Nuages légers, Jupiter ondulant.
13 Fév.	17	49	56	Im.	II	Serein, Jupiter très-ondulant.
18 Fév.	11	59	53	Im.	III	Serein.
24 Fév.	12	37	17	Em.	II	Serein.
3 Mars.	7	55	18	Em.	I	Serein, exacte.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1802.						
26 Mars.	11h	15′	25″	Em.	III	Serein.
28 Mars.	12	21	52	Em.	II	Serein, calme, excellente observation.
28 Mars.	15	21	2	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
6 Avril.	11	44	29	Em.	I	Serein, grand vent.
15 Avril.	8	7	8	Em.	I	Serein, excellente observation.
22 Avril.	9	32	52	Em.	II	*Idem.*
22 Avril.	10	1	47	Em.	I	Serein, très-bonne observation.
8 Mai.	11	10	45	Em.	III	Nuages rares.
23 Juin.	8	45	25	Em.	I	Serein, crépuscule très-fort.
3 Nov.	18	8	53	Im.	II	*Idem.*
10 Nov.	18	19	50	Em.	III	*Idem.*
5 Déc.	17	37	47	Im.	II	Très-serein, excellente observation.
9 Déc.	18	11	1	Im.	IV	Nuages rares.
20 Déc.	18	59	29	Im.	I	Serein, calme, bonne observation.
23 Déc.	18	2	53	Im.	III	Brouillard rare, Jupit. bien terminé.
1803.						
5 Janv.	17	14	57	Im.	I	Très-serein, excellente observation.
6 Janv.	17	4	58	Im.	II	*Idem.*
21 Janv.	15	30	1	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
4 Fév.	14	54	39	Im.	III	Nuages rares, Jupiter ondulant.
7 Fév.	16	34	38	Em.	II	Très-serein, excellente observation.
19 Mars.	14	43	25	Im.	III	Serein, le Satellite très-proche de ♃.
11 Avril.	9	2	26	Em.	I	Vapeurs rares, bonne observation.
17 Avril.	9	18	29	Em.	III	Très-serein, calme, excel. observation.
30 Avril.	12	52	53	Em.	II	Vapeurs rares, Jupiter bien terminé.
4 Mai.	9	13	58	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
27 Mai.	9	26	10	Em.	I	Vapeurs rares, Jupiter bien terminé.
6 Juin.	10	34	11	Im.	III	Très-serein, Jup. parfaitem. terminé.
19 Juin.	9	39	2	Em.	I	Vapeurs rares, Jupiter bien terminé.
26 Juin.	9	48	38	Em.	II	Serein, excellente observation.
12 Juill.	8	57	15	Em.	III	Nuages rares.
9 Déc.	17	57	36	Im.	III	Très-serein, bonne observation.
9 Déc.	18	3	51	Im.	I	*Idem.*
1804.						
2 Fév.	14	42	57	Im.	I	Nuages rares, Jupiter bien terminé.
8 Fév.	18	4	46	Im.	II	Ciel très-serein, excel. observation.
9 Fév.	16	36	21	Im.	I	Brouillard rare.
26 Fév.	12	32	41	Im.	II	Serein, Jupiter bien terminé.
26 Fév.	{13	33	38	Im. }	III	Très-serein, excel. observation.
	{15	34	49	Em. }		
3 Mars.	16	45	54	Im.	I	*Idem.*
12 Mars.	13	7	49	Im.	I	*Idem.*
11 Avril.	15	11	8	Im.	I	Brouillard léger.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1804.						
23 Avril.	. . . .			Em.	II	Serein.
22 Mai.	10h	17′	34″	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
25 Mai.	10	47	43	Em.	II	*Idem.*
29 Mai.	12	12	20	Em.	I	Ciel serein, Jupiter bien terminé.
14 Juin.	10	30	23	Em.	I	Serein, calme, Jup. bien terminé.
1805.						
27 Fév.	17	43	3	Im.	I	Serein, ♃ ondul., les bandes distinctes.
15 Mars.	15	59	26	Im.	I	Serein, calme, excel. observation.
26 Mars.	15	56	20	Im.	III	*Idem.*
30 Mars.	13	25	59	Im.	II	*Idem.*
31 Mars.	14	14	36	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
6 Avril.	15	59	3	Im.	II	Vapeurs rares.
7 Avril.	16	7	45	Im.	I	*Idem.*
16 Avril.	12	30	42	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
23 Avril.	14	24	23	Im.	I	Très-serein, Jup. un peu ondulant.
8 Mai.	15	27	47	Im.	II	Vapeurs lég., les bandes un peu confuses.
8 Mai.	15	41	40	Im.	III	*Idem.*
31 Mai.	9	30	18	Em.	I	Vapeurs rares, les bandes et le bord conf.
13 Juin.	13	48	8	Em.	III	*Idem.*
17 Juin.	13	19	42	Em.	I	Très-serein, les bandes bien distinctes.
20 Juin.	9	8	23	Em	I	*Idem.*
27 Juin.	11	42	54	Em	II	*Idem.*
3 Juill.	11	38	30	Em.	I	Vapeurs lég., les bandes bien distinctes.
22 Juill.	11	47	20	Em.	II	Nuages légers, Jupiter ondulant.
4 Août.	8	16	16	Em.	I	Très-serein, excel. observation.
23 Août.	8	29	8	Em.	II	Vapeurs rares.
1806.						
3 Avril.	17	2	57	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant, fort crépuscule.
19 Avril.	15	28	20	Im.	I	Serein, les bandes un peu confuses.
2 Mai.	14	27	45	Im.	II	Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
12 Mai.	15	37	20	Im.	I	Vapeurs légères, Jupiter bien terminé.
27 Mai.	11	26	3	Im.	II	Serein, Jup. bien terminé, les bandes dist.
28 Mai.	13	53	36	Im.	I	*Idem.*
2 Juin.	14	0	2	Im.	II	*Idem.*
4 Juin.	15	47	30	Im.	I	*Idem.*
13 Juin.	12	10	15	Im.	I	*Idem.*
29 Juin.	12	41	12	Em.	I	*Idem*, le Satellite touchoit Jupiter.
8 Juill.	9	4	35	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
31 Juill.	9	18	44	Em.	I	Serein, Jupit. bien terminé, bandes dist.
7 Août.	11	13	57	Em.	I	Serein, Jupiter très-ondulant.
1807.						
15 Avril.	16	46	23	Im.	I	Serein, le bord de Jupit. un peu confus.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1807.						
3 Mai.	16^h	5′	19″	Im.	II	Nuages rares, fort crépuscule.
22 Mai.	14	38	59	Em.	IV	Serein, Jupiter bien terminé, les bandes bien distinctes.
24 Mai.	15	10	21	Im.	I	*Idem.*
4 Juin.	15	47	48	Im.	II	*Idem*, fort crépuscule.
14 Juin.	13	23	56	Em.	III	Serein, Jupiter un peu ondulant.
25 Juin.	11	41	58	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
2 Juill.	13	36	14	Im.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
6 Juill.	15	26	38	Im.	II	*Idem.*
9 Juill.	15	30	9	Im.	I	Serein, Jupit. ondulant, un peu confus.
24 Juill.	9	53	33	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
25 Juill.	13	47	8	Im.	I	*Idem.*
28 Juill.	10	41	48	Im.	IV	*Idem*, le Satel. très-proche de Jupit.
10 Août.	14	22	34	Em.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
18 Août.	9	47	17	Em.	II	Serein, ondulations légères.
25 Août.	12	22	29	Em.	II	Vapeurs, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
26 Août.	12	41	8	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
4 Sept.	9	5	27	Em.	I	*Idem.*
11 Sept.	11	1	12	Em.	I	Serein, ondulations très-petites, les bandes distinctes.
19 Sept.	9	25	28	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
20 Sept.	7	25	36	Em.	I	*Idem.*
13 Oct.	7	42	3	Em.	I	*Idem.*
14 Oct.	6	29	57	Em.	II	*Idem.*
14 Oct.	9	39	9	Em.	III	*Idem.*
5 Nov.	7	58	50	Em.	I	*Idem.*
1808.						
30 Mai.	14	36	55	Im.	III	*Idem.*
20 Juin.	13	14	37	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant, les bandes peu visibles.
27 Juin.	14	41	22	Im.	IV	Très-serein, Jupiter bien terminé, ainsi que les bandes.
27 Juin.	15	8	36	Im.	I	*Idem.*
29 Juin.	15	1	54	Im.	II	*Idem.*
5 Juill.	13	56	40	Em.	III	*Idem.*
12 Juill.	14	39	21	Im.	III	*Idem.*
13 Juill.	13	24	20	Im.	I	*Idem.*
14 Juill.	13	16	15	Em.	IV	*Idem.*

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1808.						
20 Juill.	18h	18′	25″	Im.	I	Très-serein, Jupiter bien terminé ainsi que les bandes.
24 Juill.	12	11	6	Im.	II	Serein, Jup. ondulant, bandes confuses.
29 Juill.	11	40	45	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
31 Juill.	14	48	0	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes très-distinctes.
5 Août.	13	34	59	Im.	I	*Idem.*
12 Août.	15	29	17	Im.	I	*Idem.*
14 Août.	9	57	41	Im.	I	Nuages rares, Jupiter bien terminé.
17 Août.	10	43	41	Im.	III	Serein, Jupiter un peu ondulant.
18 Août.	9	18	57	Im.	II	*Idem.*
21 Août	11	52	20	Im.	I	*Idem.*
24 Août.	14	41	14	Im.	III	Nuages légers.
1 Sept.	14	30	41	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, le Satellite très-proche.
29 Sept.	12	38	28	Em.	I	Ciel légèrement nuageux.
1 Oct.	7	7	7	Em.	I	Ciel légèrement nuageux, Jupit. un peu confus.
6 Oct.	14	34	18	Em.	I	Ciel serein, Jupiter ondulant,
7 Oct.	6	14	43	Em.	II	Nuages rares, Jupiter ondulant.
14 Oct.	8	49	30	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien visibles.
15 Nov.	8	30	49	Em.	II	Serein, *idem.*
10 Déc.	5	36	18	Em.	II	*Idem.*
10 Déc.	6	19	18	Em.	III	Serein, Jupiter très-ondulant.
17 Déc.	7	22	0	Im.	III	Serein, ondulations petites.
17 Déc.	8	12	6	Em.	II	*Idem.*
1809.						
14 Juin.	14	48	49	Em.	III	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien distinctes.
16 Juin.	14	59	59	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
23 Juin.	14	49	4	Im.	II	Serein, Jupiter fort ondulant.
3 Août.	16	19	46	Im.	III	Serein, Jupiter bien terminé, crépuscule fort.
17 Août.	13	34	51	Im.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
26 Août.	9	56	44	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
26 Août.	14	28	6	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
2 Sept.	11	51	3	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
2 Sept.	17	5	29	Im.	II	Serein, fort crépuscule, Jupiter bien terminé.
9 Sept.	13	45	6	Im.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1809.						
13 Sept.	9h	1′	38″	Im.	II	Serein, Jupiter fort ondulant.
15 Sept.	16	26	12	Im.	III	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
16 Sept.	15	39	9	Im.	I	*Idem.*
18 Sept.	10	7	47	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
23 Sept.	17	33	0	Im.	I	Serein, crépuscule très-fort, Jupiter ondulant.
25 Sept.	12	1	54	Im.	I	Vapeurs, Jupiter ondulant.
2 Oct.	13	56	2	Im.	I	Serein, le disque de Jupit. mal terminé.
4 Oct.	8	24	51	Im.	I	Serein, Jupiter très-ondulant
4 Oct.	16	53	33	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
20 Oct.	8	51	46	Em.	I	*Idem.*
21 Oct.	14	48	15	Em.	III	Vapeurs rares, Jupiter ondulant.
27 Oct.	10	46	50	Em.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien distinctes.
5 Nov.	7	10	50	Em.	I	*Idem.*
9 Nov.	8	18	10	Em.	II	*Idem.*
5 Déc.	9	22	11	Em.	I	*Idem.*
14 Déc.	5	47	1	Em.	I	Vapeurs rares, Jupiter terminé.
1810.						
1 Janv.	7	3	49	Em.	III	Serein, Jupiter un peu confus.
5 Janv.	5	9	59	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
6 Janv.	6	3	48	Em.	I	Vapeurs très-rares, Jupit. bien terminé.
12 Janv.	7	46	8	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien distinctes.
13 Janv.	7	59	50	Em.	I	*Idem.*
5 Fév.	8	17	33	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
21 Fév.	6	40	5	Em.	I	*Idem.*
17 Mars.	7	10	7	Em.	II	*Idem.*
21 Juill.	15	10	23	Im.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien visibles.
6 Août.	13	26	12	Im.	I	*Idem.*
13 Août.	15	19	43	Im.	I	*Idem.*
20 Août.	14	9	58	Im.	II	Vapeurs rares, Jupiter bien terminé.
27 Août.	16	47	7	Im.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
29 Août.	13	35	1	Im.	I	Vapeurs rares, les bandes visibles.
21 Sept.	13	57	21	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
23 Sept.	11	46	5	Em.	III	Vapeurs rares, Jupit. un peu ondulant.
28 Sept.	15	37	58	Im.	I	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1810.						
28 Sept.	16h	34′	23″	Im.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
30 Sept.	10	6	16	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant, les bandes visibles.
30 Sept.	13	45	12	Im.	III	Serein, Jupit. un peu ondulant, les bandes parfaitement visibles.
	15	44	48	Em.		
7 Oct.	12	0	12	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
23 Oct.	10	16	22	Im.	I	*Idem.*
23 Oct.	13	43	59	Im.	II	*Idem.*
30 Oct.	12	10	25	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
30 Oct.	16	21	31	Im.	II	*Idem.*
5 Déc.	7	49	51	Em.	II	Nuages rares, Jupiter bien terminé.
8 Déc.	12	47	40	Em.	I	*Idem.*
17 Déc.	9	11	20	Em.	I	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien distinctes.
1811.						
2 Janv.	7	30	8	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
20 Janv.	12	51	57	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
23 Janv.	5	53	40	Im.	III	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes bien visibles.
	8	6	24	Em.		
25 Janv.	7	45	50	Em.	I	*Idem.*
10 Fév.	6	6	55	Em.	I	*Idem.*
17 Fév.	8	3	3	Em.	I	*Idem.*
5 Mars.	6	23	46	Em.	I	Nuages rares.
7 Mars.	8	19	6	Em.	III	*Idem.*
11 Mars.	7	8	23	Em.	III	Serein, Jupiter bien terminé.
12 Mars.	8	19	9	Em.	I	*Idem.*
18 Mars.	9	45	5	Em.	II	*Idem.*
19 Avril.	8	31	18	Em.	III	Serein, Jupiter ondulant.
21 Août.	16	6	38	Im.	II	Nuages rares, Jupiter fort ondulant.
1 Sept.	17	2	55	Im.	I	Serein, crépuscule très-fort.
9 Sept.	14	3	49	Im.	III	Ciel très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes parfaitement distinctes.
	16	47	12	Em.		
10 Sept.	13	25	19	Im.	I	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
22 Sept.	15	50	30	Im.	II	*Idem.*
10 Oct.	15	27	26	Im.	I	*Idem.*
29 Oct.	17	57	1	Im.	III	*Idem.*
31 Oct.	18	8	51	Im.	II	*Idem.*
9 Nov.	17	29	46	Im.	I	Brouillard rare, Jupiter bien terminé.
18 Nov.	12	40	42	Im.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes distinctes.
18 Nov.	13	51	12	Im.	I	*Idem.*

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1811.						
20 Nov.	8h	19′	25″	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant et confus.
20 Nov.	8	45	9	Em.	III	*Idem.*
25 Nov.	15	44	29	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
27 Nov.	9	48	4	Im.	III	Serein, Jupiter ondulant.
27 Nov.	10	13	11	Im.	I	*Idem.*
6 Déc.	7	11	46	Im.	II	*Idem.*
11 Déc.	17	46	31	Im.	III	Vapeurs rares, Jupiter bien terminé.
13 Déc.	9	49	14	Im.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
29 Déc.	8	58	5	Em.	I	*Idem.*
31 Déc.	7	3	5	Em.	II	Serein, Jupiter un peu ondulant.
1812.						
7 Janv.	9	42	14	Em.	II	Nuages légers, Jupiter bien terminé.
14 Fév.	8	49	16	Em.	III	Très-serein, Jupiter bien terminé.
4 Mars.	6	41	21	Em.	II	Nuages très-rares, Jupiter bien terminé.
11 Mars.	9	18	57	Em.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé.
12 Avril.	9	4	32	Em.	II	Nuages très-rares, Jupiter bien terminé.
22 Avril.	10	9	10	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé, les bandes bien distinctes.
8 Mai.	8	29	8	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
14 Mai.	8	45	53	Em.	II	Nuages rares, Jupiter bien terminé.
31 Mai.	8	44	32	Em.	I	Serein, fort crépuscule, Jupit. ondulant.
30 Août.	16	29	44	Im.	IV	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes distinctes.
12 Sept.	16	38	11	Im.	I	*Idem.*
16 Sept.	14	31	34	Em.	IV	Serein, Jupiter fort ondulant.
21 Oct.	15	3	9	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
28 Oct.	16	56	27	Im.	I	Nuages légers, Jupiter bien terminé.
12 Nov.	16	46	25	Em.	III	Très-serein, Jupiter bien terminé.
20 Nov.	17	4	23	Im.	I	Nuages légers, Jupiter mal terminé.
22 Nov.	14	38	55	Em.	IV	Serein, Jupiter mal terminé.
29 Nov.	13	26	33	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
1813.						
11 Janv.	16	23	53	Im.	IV	Serein, Jupiter un peu ondulant.
12 Janv.	19	13	58	Im.	I	Serein, crépuscule très-fort.
16 Janv.	8	12	10	Im.	I	Très-serein, Jupiter bien terminé.
6 Fév.	16	9	28	Em.	I	Nuages rares, Jupiter mal terminé.
8 Fév.	10	37	20	Em.	I	Nuages légers, Jupiter bien terminé.
17 Fév.	7	0	50	Em.	I	*Idem.*
5 Mars.	8	11	43	Em.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes bien distinctes.
11 Avril.	9	19	59	Em.	I	*Idem.*
19 Avril.	8	25	40	Em.	III	*Idem.*
20 Mai.	7	54	8	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1813.						
16 Sept.	16h	34′	36″	Im.	III	Très-serein, Jupiter bien terminé.
16 Sept.	16	42	35	Im.	II	*Idem.*
17 Oct.	16	10	48	Im.	I	Serein, Jupiter fort ondulant.
18 Oct.	16	12	52	Im.	II	Nuages légers, Jupit. un peu ondulant.
19 Nov.	15	42	33	Im.	II	Serein, Jupiter un peu ondulant.
26 Nov.	18	16	31	Im.	II	Nuages légers, Jupiter ondulant.
11 Déc.	16	10	56	Im.	III	Serein, Jupiter très-ondulant.
28 Déc.	17	49	22	Im.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé.
1814.						
9 Fév.	9	18	28	Im.	II	Serein, Jupiter un peu ondulant.
9 Fév.	16	49	39	Im.	I	Nuages légers, Jupiter confus.
20 Fév.	7	44	32	Im.	I	Serein, Jupiter très-ondulant.
21 Fév.	7	51	38	Im.	III	Serein, Jupiter ondulant.
6 Mars.	9	10	53	Em.	II	Serein, Jupiter bien terminé.
31 Mars.	8	27	12	Em.	I	Nuages légers, Jupiter bien terminé.
23 Avril.	8	39	43	Em.	I	*Idem.*
9 Mai.	8	43	58	Em.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé.
16 Mai.	8	51	53	Em.	I	*Idem.*
14 Déc.	15	45	2	Im.	I	Serein, Jupiter un peu confus.
29 Déc.	19	16	41	Im.	II	Très-serein, fort crépuscule.
1815.						
9 Janv.	18	49	54	Im.	III	Serein, Jupiter bien terminé.
13 Janv.	17	43	59	Im.	I	Serein, Jupit. bien terminé sans ondulat.
18 Janv.	16 18	21 51	19 15	Im. Em.	IV	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien visibles.
5 Fév.	17	55	43	Im.	I	Nuages rares, Jupiter ondulant.
21 Fév.	16	11	13	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
23 Fév.	10	39	13	Im.	I	Serein, Jupiter fort ondulant.
28 Fév.	18	4	42	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
2 Mars.	12	33	28	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
26 Mars.	16	8	57	Im.	IV	Serein, Jupiter un peu ondulant.
27 Avril.	8	58	30	Em.	III	Serein, Jupiter bien terminé.
5 Mai.	7	51	7	Em.	I	Vapeurs légères, Jup. un peu ondulant.
10 Mai.	9	26	30	Em.	II	Serein, Jupiter bien terminé.
12 Mai.	9	45	3	Em.	I	*Idem.*
28 Mai.	7	57	56	Em.	I	*Idem.*
11 Juin.	9	13	1	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, les bandes bien apparentes.
13 Juill.	8	28	57	Em.	I	*Idem.*
21 Nov.	18	38	53	Im.	II	Nuages légers, grand crépuscule.
19 Déc.	17	37	39	Im.	III	Serein, Jupiter confus et ondulant.
23 Déc.	18	6	25	Im.	II	Serein, Jup. bien termin. sans ondulations.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1816.						
13 Juill.	9h	47′	58″	Em.	II	Serein, Jupit. bien terminé, sans ondulat.
16 Août.	7	52	7	Em.	I	Serein, Jupiter assez bien terminé.
19 Août.	8	34	38	Im.	III	Serein, Jupiter oudulant et confus.
1817.						
24 Janv.	18	53	30	Im.	II	Serein, Jupiter ondulant.
5 Fév.	16	19	26	Im.	I	Vapeurs rares, Jupiter ondulant.
21 Fév.	15	48	10	Im.	III	Serein, Jupiter ondulant.
28 Fév.	16	23	36	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
5 Avril.	15	34	47	Im.	III	*Idem.*
8 Avril.	14	47	44	Im.	I	*Idem.*
11 Mai.	11	2	55	Im.	III	*Idem.*
5 Juin.	8	50	11	Em.	II	Vapeurs rares, Jupiter ondulant.
11 Juin.	9	58	47	Em.	I	Serein, Jupiter très-ondulant.
16 Juin.	9	37	22	Em.	III	Nuages rares, Jupit. un peu ondulant.
7 Juill.	9	25	41	Em.	II	Serein, Jupiter bien terminé.
20 Juill.	8	35	7	Em.	I	*Idem.*
29 Juill.	9	37	18	Em.	III	*Idem.*
8 Août.	8	7	10	Em.	II	Brouillard rare, Jupit. un peu ondulant.
28 Août.	7	8	24	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
10 Sept.	7	6	17	Im.	III	*Idem.*
1818.						
19 Mars.	17	37	34	Im.	I	*Idem.*
28 Juin.	14	38	29	Im.	I	Serein, Jupiter ondulant.
15 Juill.	12	43	8	Em.	II	Serein, Jupiter très-ondulant.
15 Juill.	13	13	16	Em.	III	*Idem*, le 3e Satellite, en émergeant, touchoit le 2e.
16 Juill.	9	39	44	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
31 Juill.	10	18	38	Em.	IV	Serein, Jupiter un peu ondulant.
1 Août.	7	57	56	Em.	I	*Idem.*
8 Août.	9	52	53	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
9 Août.	9	48	6	Em.	II	*Idem.*
20 Août.	9	15	12	Em.	III	*Idem.*
24 Août.	8	13	51	Em.	I	*Idem.*
31 Août.	10	9	44	Em.	I	Serein, Jupiter ondulant.
1819.						
31 Mars.	17	11	51	Im.	I	Serein, Jupit. bien term., fort crépuscule.
9 Mai.	15	35	33	Im.	I	Serein, Jupit. ondulant, les bandes à peine visibles.
1 Juin.	15	44	54	Im.	I	Très-serein, Jupiter bien terminé, les bandes visibles.
14 Juin.	14	52	37	Im.	IV	Vapeurs légères, Jupit. un peu ondulant.
21 Juin.	15	2	38	Im.	II	Vapeurs légères, Jupit. pâle, ondulant.

Temps moyen des Observations.				Phases observ.	N° du Satell.	REMARQUES.
A VIVIERS, 1819.						
3 Juill.	12^h	17′	35″	Im.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
17 Juill.	16	5	44	Im.	I	Serein, Jupiter un peu ondulant.
4 Sept.	9	1	13	Em.	II	Très-serein, Jupit. bien terminé, ondulation foible.
11 Sept.	11	36	25	Em.	II	Très-serein, Jupiter bien terminé.
28 Sept.	8	3	1	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
6 Oct.	8	40	53	Em.	II	Nuages légers, Jupit. terne, mais bien terminé.
14 Oct.	6	23	35	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
6 Nov.	6	36	16	Em.	I	*Idem.*
29 Nov.	5	47	27	Em.	III	Très-serein, Jupiter bien terminé.
29 Nov.	6	56	37	Em.	I	Serein, Jupiter bien terminé.
2 Déc.	5	28	15	Em.	II	Serein, Jupiter ondulant.

Ces observations ont été faites à Viviers dans mon observatoire, dont la longitude en temps est de 9′ 22″,8 à l'est du méridien de l'Observatoire royal de Paris, et à Aubenas, dans le ci-devant couvent des Bénédictines. D'après une mesure trigonométrique que je pris avant que de quitter cette ville, la distance réduite à l'horizon entre la méridienne de mon observatoire et le méridien du donjon du château, qui est le signal employé par M. Cassini, est de $95^{T},61$; le donjon à l'est, et la distance entre les parallèles est de $70^{T},57$ dont mon observatoire étoit plus méridional, c'est-à-dire, d'après les mesures de M. Cassini (Description géométrique de la France, page 115), que la distance de mon observatoire d'Aubenas à la méridienne est de 83416 toises, et que la distance à la perpendiculaire est de 239547 toises, ce qui, en suivant la méthode de M. Méchain, m'a donné 2° 2′ 37″,2 pour la longitude, et 44° 36′ 52″ pour la latitude de l'observatoire d'Aubenas; mais si l'on aime mieux la déduire de la position de l'observatoire de Viviers, en réduisant en arc les différences 12319 toises, et 7414 toises entre les méridiens et les parallèles de ces deux observatoires, à raison de 40818 toises pour le degré de longitude, et 57029 pour le degré de latitude, on aura 18′ 6″,5 et 7′ 48″ pour ces différences, et par conséquent 44° 36′ 50″ pour la latitude de l'observatoire d'Aubenas, et 2° 2′ 35″,5 pour sa longitude, ou 8′ 10″,4 en temps à l'est du méridien de Paris.

J'ai employé pour ces observations successivement différentes lunettes, savoir, depuis la première observation jusqu'au 11

avril 1795, une lunette achromatique de Lincoln, à objectif triple de 27 pouces 4 lignes de foyer; diamètre de l'ouverture réelle, c'est-à-dire, telle qu'elle est limitée par un diaphragme placé au milieu de la lunette, $17^{lig},4$; oculaire simple de 7 lignes $\frac{1}{3}$ de foyer, amplification linéaire 44 fois; depuis le 11 avril 1795 inclusivement, jusqu'au 1er juillet 1798, une lunette astronomique à objectif simple de 17 pieds 6 pouces 11 lignes de foyer; diamètre de l'ouverture de l'objectif 21 lignes $\frac{1}{2}$; un oculaire simple de 2 pouces de foyer, amplification 105 fois; et, enfin, depuis le 1er juillet 1798 jusqu'à présent, j'ai toujours employé une lunette achromatique construite par le Sr Carrochés, dont l'objectif triple a 44 pouces 8 lignes de foyer; diamètre de l'ouverture réelle, 37 lignes : deux oculaires plans convexes combinés, dont le premier a $9^{lig},6$ de foyer, et le second 3 lignes $\frac{1}{3}$; cette lunette amplifie environ 90 fois le diamètre apparent des objets.

OBSERVATIONS

Sur les progrès du commerce de Coton en Angleterre et particulièrement dans le comté de Lancastre et dans les comtés adjacens;

PAR M. JOHN KENNEDY.

(EXTRAIT.)

Ce Mémoire intéressant ne contient pas de détails sur l'introduction du commerce de coton dans le Lancashire. On sait par les actes du parlement qu'il y existoit déjà pendant le règne de la reine Anne, quoique fort probablement encore fort limité. Une note ajoutée à ce Mémoire nous apprend que M. John Wyatt, de Birmingham, inventa une machine à filer, pendant l'année 1735, dans une petite maison près Sutton Coldfield. Il s'associa ensuite avec Lewis Paul; mais leur entreprise tourna malheureusement. Paul se proposa de prendre en son nom en 1738 une patente, pour quelque perfectionnement ajouté. En 1741, un moulin mu par deux ânes tournant un axe fut érigé dans Birmingham, et dix jeunes filles furent employées pour préparer l'ouvrage. Mais cet établissement fut encore sans succès, et la machine fut détruite en 1743. Un établissement d'une plus grande étendue, et sur un courant d'eau, fut commencé à Northampton, sous la direction de M Yeoman, mais aux frais de M. Cave : il contenoit 250 fuseaux, et 50 paires de mains. Mais cette entreprise fut aussi sans succès; et comme il n'est pas resté de modèle de la machine de M. Wyatt, sa nature et ses principes sont maintenant inconnus.

L'opération du tissage est encore restée presque la même qu'elle étoit il y a cent ans, si ce n'est pour la navette volante qui fut inventée en 1750, par M. John Kay de Bury. Dans le même temps, le coton étoit cardé et filé dans la famille du tisserand, et la manufacture n'acqueroit d'extension qu'autant qu'il en falloit pour entretenir une consommation limitée. Les fluctuations occasionnées dans les demandes par la mauvaise saisons, la disette, etc., forcèrent le manufacturier de s'efforcer de trouver un marché pour ses produits dans d'autres contrées. C'est ce qui donna naissance au

commerce étranger avec tous ses avantages et ses désavantages. Les demandes s'accrurent au-delà de l'habileté des manufacturiers à les satisfaire. Cela occasionna une nécessité absolue de nouveaux bras, et conduisit à l'invention de différens expédiens, pour augmenter le plus possible les produits des ouvriers. Le travail fut d'abord divisé, et au lieu qu'une même famille s'occupât à la fois de carder, de filer et de tisser, chacun se borna à l'une de ces trois choses, et l'attention étant portée sur un moindre nombre d'objets, il en résulta la production d'une plus grande quantité d'ouvrage qu'auparavant. Des perfectionnemens successifs dans la manière de carder et de filer, se présentèrent presque d'eux-mêmes, jusqu'à ce qu'enfin on fut arrivé à une machine qui, quoique grossière et mal construite, n'en produisit pas moins d'avantages dans les familles respectives. Par degré, les chaumières devinrent pleines de leurs petits perfectionnemens, jusqu'à ce qu'elles furent en quelque sorte forcées de les faire sortir par la multiplication de leurs produits.

Ainsi le cardage et la filature devinrent deux professions distinctes. D'abord, un enfant ou une jeune fille purent, au moyen de deux paires de cardes, faire plus d'ouvrage qu'auparavant. On introduisit bientôt un cylindre tournant sur son axe, et le cardage fut produit par quatre ou cinq paires de cardes qui y étoient attachées. Tel fut le grossier commencement de la machine à carder, et elle dura dans cet état pendant environ soixante ans. Cette machine, dix ans après, fut suivie par une autre, nommée *spinning jenny*, la jenny à filer, inventée en 1767, par M. Hargreaves de Blackburn, au moyen de laquelle une jeune fille peut faire travailler 10 à 20 fuseaux à-la-fois. Cette machine fut d'abord tournée à la main, mais on substitua bientôt les chevaux aux forces humaines; et lorsque la grandeur des machines devint telle, qu'elle rendit l'emploi des chevaux dispendieux et difficile, on y appliqua une chute d'eau.

C'est à cette époque que les admirables inventions de M. Arkwright furent introduites dans le commerce de coton. Le soulagement et l'indépendance des ouvriers éprouvèrent une augmentation graduelle, ainsi que la nature de leurs inventions mécaniques. Il leur fut possible d'employer des forgerons, des charpentiers et d'autres ouvriers, pour réaliser leurs idées; et, par leur habileté, ils purent exécuter des machines beaucoup mieux appropriées aux objets proposés, que les premières qu'ils avoient inventées. Les inventions d'Arkwright furent très-élevées, et, pour les réaliser, il fut obligé d'appeler et d'employer des artisans des classes les plus

plus élevées dans la mécanique, comme des horlogers, des serruriers, des faiseurs d'instrumens de mathématiques, etc. Le premier moulin de M. Arkwrigth fut établi à Cromford en 1771, et dans une période de dix à quinze ans depuis, tous les principaux établissemens furent terminés sur les chutes des rivières considérables, aucune autre puissance que celle de l'eau n'ayant pu être employée. Ce ne fut, en effet, que vers l'année 1790, que les machines à vapeurs de M. Watt commencèrent à être conçues et introduites dans le voisinage de Manchester. En conséquence de l'introduction de ces machines admirables, les chutes d'eau commencèrent à avoir moins de valeur; et au lieu d'attirer le peuple vers la puissance, on trouva préférable de placer celle-ci parmi le peuple, partout où il étoit plus vanté. Cela conduisit ceux qui étoient intéressés dans ce commerce à faire de grands et importans perfectionnemens dans leurs machines, et dans les appareils de blanchisserie, de teinture, d'impression, non moins que dans ceux de filature. Sans cette nouvelle application de la puissance et de la science mécanique, le commerce de coton seroit resté dans son enfance, et, comparé avec son état présent, ne seroit jamais devenu qu'un objet d'une moindre importance dans un point de vue national. Les effets des machines à vapeurs furent bientôt les mêmes dans le commerce du fer, des étoffes de laine et de lin.

Dans l'année 1780, parut une nouvelle et importante machine: on l'appela *Hall in the wood machine*, du nom de l'endroit où vivoit son inventeur, M. Samnet Crompton, près Bolton, dans le comté de Lancastre. On la nomme maintenant *mule* ou le *mulet*, parce qu'elle réunit les principes de la jenny de M. Hargreave, et ceux de la *water frame* de M. Arkwright. Cette machine, en produisant avec une petite dépense un fil beaucoup plus fin, beaucoup plus doux que tout ce qui avoit été fait jusqu'alors, donna naissance à une nouvelle et forte extension du commerce de coton. Avant l'année 1790, les mules étoient tournées à la main, et étoient confinées surtout dans les greniers des chaumières. Vers cette époque, M. Kelly de Lamarck la fit tourner le premier au moyen d'une mécanique. L'application des machines à vapeurs, à ce même but, produisit encore un autre changement important dans cette branche de commerce. Les mules passèrent des chaumières dans les manufactures; et comme elles furent construites beaucoup plus solidement, et avec de meilleurs principes, elles produisirent du fil d'une qualité beaucoup plus égale, et à moindre prix.

En 1797, une nouvelle machine pour nettoyer le coton fut construite par M. Snodgrass, et employée pour la première fois à Johnston, près Paisley, par M. Houston et compagnie. Elle fut appelée une machine soufflante, *schutching or blowing machine*. Elle fut portée ensuite à sa perfection par M. Dunlop de Glasgow. Elle ne fut cependant pas introduite dans les environs de Manchester jusqu'en 1808. Maintenant elle est généralement employée, et l'on dit qu'elle a encore été très-perfectionnée par M. Arkwright et M. Strutts.

Ceux qu'on appelle *power looms*, ou métier de tisserand, furent construits pour la première fois par le docteur Cartwright à Doncaster, en 1774. Mais, quoique cette machine fasse d'excellentes étoffes, elle n'offre pas d'importans avantages sur le métier commun, à cause de la grande perte de temps qu'il faut pour dresser la chaîne. En 1803, M. Thomas Johnson de Bradury, comté de Chester, a inventé une magnifique et excellente machine pour *chaîner* ou disposer la chaîne avant de tisser, au moyen de laquelle l'opération se fait beaucoup mieux et à meilleur marché qu'il n'est possible à la main. C'est un grand avantage pour les *power looms*, et en conséquence on a établi de grandes manufactures de cette sorte d'abord en Écosse et ensuite en Angleterre. Mais comme une seule personne ne peut diriger plus de deux *power looms;* c'est encore une question de savoir si le produit contrebalance la dépense de la puissance et de la machine, et le désavantage d'être obligé d'entretenir constamment à travailler un établissement de *power looms;* tandis que, dans l'état ordinaire, les métiers peuvent être arrêtés ou disposés pour différentes sortes d'étoffe, si la demande d'espèces particulières de marchandises qu'ils fabriquoient venoit à changer ou à tomber entièrement.

Tel est l'extrait des faits historiques rapportés dans l'intéressant Mémoire de M. Kennedy. Nous regrettons beaucoup de ne pouvoir dire quelque chose des observations qu'il contient sur les altérations dans la morale, les habitudes, et la sensibilité des ouvriers, produites ou accompagnées par ces perfectionnemens. Elles méritent toute l'attention des hommes d'état et des économistes politiques, à moins qu'on ne trouve des moyens pour prévenir la dégénération, qui jusqu'ici a été le partage de toutes les populations manufacturières dans tous les pays; il est évident que toutes les contrées manufacturières travaillent un peu plus tôt ou un peu plus tard à leur propre destruction.

Le tableau suivant montre la quantité de coton brut employé

ou convertie en fil, dans la Grande-Bretagne et en Irlande, pendant l'année 1817.

Total importé........................	110,000,000 liv. angl.
Perte dans la filature, 1 $\frac{1}{2}$ once par liv....	10,312,500.
Fil produit........................	99,687,500.
Nombre des écheveaux, 40 par liv......	3,987,500,000.
Nombre de fuseaux employés (chacun produisant deux écheveaux par jour, et 300 jours de travail par an)..........	6,645,833.
Nombre des personnes employées (en supposant qu'une personne produise 120 écheveaux par jour)............	110,763.
Nombre de puissance de chevaux employés (en supposant que 4 $\frac{1}{2}$ de charbon de terre (*coal*) peut produire un écheveau de 40 et 180 liv. de charbon par jour = un cheval..............	20,768.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Avril 1820

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	761,69	+ 7,40	90	761,70	+11,25	70	760,70	+14,35	60	761,72	+ 8,50	72	+14,35	+ 4°75
2	763,12	+11,25	77	762,81	+13,25	70	761,19	+13,75	69	761,30	+ 9,60	89	+13,75	+ 8,25
3	761,93	+12,75	81	761,42	+16,75	59	760,88	+16,25	60	759,73	+12,25	74	+16,75	+ 9,00
4	756,50	+12,00	51	755,07	+16,00	22	753,13	+17,50	22	752,70	+11,25	32	+17,50	+ 6,00
5	752,90	+12,75	54	752,20	+17,00	46	751,32	+19,50	37	750,27	+11,60	81	+19,50	+ 6,25
6	747,10	+12,75	60	746,17	+12,50	56	745,11	+11,40	67	746,30	+ 6,90	85	+12,75	+ 6,90
7	748,35	+ 8,75	80	748,54	+ 9,25	53	748,73	+ 9,00	54	748,81	+ 3,10	80	+ 9,25	+ 2,40
8	745,32	+ 9,25	79	743,31	+12,10	65	740,87	+13,10	53	749,34	+ 8,25	96	+13,10	+ 2,25
9	741,33	+11,50	75	742,18	+13,75	70	743,81	+ 9,50	76	748,28	+ 6,40	70	+13,75	+ 4,25
10	759,34	+10,00	80	747,86	+13,90	63	746,52	+13,40	53	745,51	+10,25	69	+13,90	+ 3,75
11	757,15	+12,75	82	748,19	+15,00	62	758,21	+16,90	52	748,38	+ 8,90	96	+16,90	+ 8,90
12	752,91	+13,90	80	753,46	+17,00	65	753,17	+17,25	61	753,86	+12,25	85	+17,25	+10,00
13	752,57	+17,00	70	751,87	+21,85	53	751,10	+21,75	43	749,79	+17,00	55	+21,75	+10,50
14	750,33	+19,00	54	750,14	+21,35	54	749,10	+21,25	45	750,45	+14,00	76	+21,60	+12,50
15	751,45	+12,25	71	751,41	+12,00	69	751,76	+11,00	72	754,48	+ 9,25	76	+12,25	+ 9,25
16	659,14	+11,25	62	759,43	+13,75	44	758,09	+14,50	36	761,80	+ 9,50	60	+14,50	+ 4,99
17	762,61	+13,25	57	761,61	+16,00	45	760,53	+16,60	45	760,43	+11,50	71	+16,60	+ 5,00
18	759,63	+14,25	64	758,89	+17,75	48	757,87	+19,50	38	758,08	+14,40	65	+19,50	+ 8,00
19	759,89	+15,75	64	759,19	+19,75	44	758,47	+21,60	36	759,09	+16,75	46	+21,60	+ 9,25
20	761,34	+16,60	67	761,06	+19,50	52	760,78	+20,10	42	761,77	+15,25	60	+20,10	+ 9,00
21	763,06	+13,50	65	762,44	+15,50	58	761,56	+17,50	43	762,41	+12,80	60	+17,50	+ 8,75
22	763,61	+15,00	52	762,73	+17,00	46	761,61	+19,40	36	762,70	+14,00	37	+19,40	+ 8,50
23	766,44	+15,00	41	765,55	+17,00	32	764,44	+18,50	30	764,93	+14,25	44	+18,50	+ 8,50
24	766,04	+13,50	61	764.67	+16,75	37	763,32	+18,50	37	763,67	+14,25	40	+18,50	+ 8,25
25	763,49	+13,00	60	762,30	+16,00	47	760,76	+17,25	34	760,23	+12,35	46	+17,25	+ 9,00
26	756,74	+13,75	57	754,76	+16,10	41	752,39	+17,25	38	749,90	+11,25	52	+17,25	+ 6,75
27	747,58	+11,25	68	747,53	+10,25	70	747,51	+12,75	61	749,92	+ 5,75	96	+12,85	+ 5,75
28	756,76	+ 7,10	64	757,74	+ 8,25	53	758,11	+ 9,50	50	759,96	+ 7,25	58	+ 9,50	+ 5,00
29	761,30	+10,75	48	760,87	+11,50	46	759,96	+12,60	42	760,35	+10,75	48	+13,25	+ 5,85
30	761,81	+11,60	58	761,26	+13,75	47	761,14	+15,75	34	762,92	+10,90	70	+15,75	+ 3,50
31														
1	753,76	+10,84	73	752,14	+13,50	57	751,43	+13,78	55	752,40	+ 8,75	75	+14,46	+ 5,38
2	756,70	+14,60	67	755,59	+16,80	54	754,91	+18,09	47	755,81	+12,87	69	+18,25	+ 8,73
3	750,68	+12,45	57	759,99	+14,21	48	759,08	+15,90	41	759,70	+11,36	55	+15,98	+ 6,58
	757,05	+12,63	66	755,91	+14,86	53	755,42	+15,92	48	755,97	+10,99	66	+16,23	+ 6,89

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 766mm44 le 23
Moindre élévation............ 740mm87 le 8

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +21° 75 le 13
Moindre degré de chaleur..... + 2, 25 le 8

Nombre de jours beaux...... 21
de couverts........ 9
de pluie........... 6
de vent............ 30
de brouillard....... 5
de gelée........... 0
de neige........... 0
de grêle ou grésil.... 1
de tonnerre........ 0

OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

...romètre est réduit à la température de zéro.)

...NTITÉ DE PLUIE tombée		VENTS.	ÉTAT DU CIEL.		
...ans Cour.	sur le haut de l'Observatoire.		LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
...m.	mill.				
		O.	Couvert, brouillard.	Très-nuageux.	Nuageux.
		O.	Couvert.	Couvert.	*Idem.*
		N.	*Idem.*	Couvert.	Beau ciel.
		E.-S.-E.	Légers nuages.	Beau ciel.	Légers nuages.
		S.	Nuageux, brouillard.	Ciel trouble et nuag.	*Idem.*
,65	0,60	S.-O.	Couvert.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
		O.-N.-O.	Très-nuageux.	Très-nuageux.	*Pluie*, grésil à 4^h.
,88	4,00	S.-O.	*Id.* et lég. brouillard.	*Id. Pl.* et gres. à $10^h \frac{1}{2}$.	*Pluie* abond. par int.
,04	0,50	O.	*Pluie.*	*Pluie* par intervalle.	Beau ciel à 10^h.
		S.	Nuageux.	Couvert.	Couvert.
,30	11,20	S.-O.	*Pluie*, brouill.	Très-nuageux.	*Pluie* par intervalle.
		S.	Couvert.	Couvert.	Nuageux.
		S.	Nuageux.	Légers nuages.	*Idem.*
,70	0,70	S.-O.	*Idem.*	*Idem.*	*Pluie* depuis $8^h \frac{1}{2}$.
		N.-O.	Couvert.	Couvert.	Nuageux.
		N.-E.	Nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
		E.-N.-E.	Beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
		N.	Nuageux.	*Idem.*	Ciel trouble.
		N.-O.	*Idem* et lég. brouil.	Beau ciel.	*Idem.*
		N.-O.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
		N.-E.	*Idem.*	Nuageux.	Beau ciel.
		E. fort.	Beau ciel.	Beau ciel.	*Idem.*
		N.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
		N.-E.	Nuageux.	Nuageux.	Légers nuages.
		N.-E. fort.	Beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
		N.-O.	*Idem.*	Légères vapeurs.	*Idem.*
,05	3,30	N.-O.	Couvert.	*Pluie.*	*Pluie* par intervalle.
		N.	*Idem.*	Couvert.	Couvert.
		N.	Quelques éclaircis.	Nuageux.	Beau ciel.
		N.-O.	Beau ciel.	Beau ciel.	*Idem.*
,95	5,10	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
,00	11,90	Moyennes du 11 au 21.	D. Q. le 6 à $7^h 34'$ m.	P. Q. le 20 à $7^h 31'$ m.	
,05	3,30	Moyennes du 21 au 30.	N. L. le 12 à $11^h 23'$ s.	P. L. le 28 à $10^h 4'$ m.	
,03	20,30	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du
- N. 4
- N.-E. 5
- E. 3
- S.-E. 0
- S. 4
- S.-O. 4
- O. 4
- N.-O. 6

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,066 ; le 16, 12°,066 } centigrades.

FAUNE FRANÇAISE,

Ou Histoire naturelle générale et particulière des Animaux qui se trouvent en France, constamment ou passagèrement, à la surface du sol, dans les eaux qui le baignent, et dans le littoral des mers qui le bornent; avec des figures faites et soigneusement coloriées d'après nature;

Par UNE SOCIÉTÉ DE ZOOLOGISTES.

PROSPECTUS.

Depuis assez long-temps la France possède, sous le nom de *Flore Française*, un ouvrage consacré à l'histoire générale des plantes qui croissent sur son sol, et cet ouvrage, qui est à sa troisième édition, a justement contribué à la réputation des deux savans botanistes auxquels nous le devons. La publication successive de deux autres *Flores françaises*, et d'un plus grand nombre de *Flores* particulières de provinces, de départemens, et même de plusieurs villes principales, peut encore prouver que le règne végétal a toujours été en France l'objet des recherches les plus suivies, et l'on sait de quelle importance cette étude des végétaux qui sont le plus à notre portée, a été pour l'avancement de la botanique, considérée d'une manière plus générale.

Les choses sont bien différentes pour le règne animal. En effet, sauf une ou deux compilations indigestes, et sur-tout fort incomplètes, qui n'en prennent pas moins le titre général de *Faune française*, nous ne connoissons qu'un assez petit nombre de traités partiels, c'est-à-dire bornés à une partie de la France ou à une portion de ses animaux; mais il n'existe aucun ouvrage qui comprenne la description et la figure de toutes les espèces qui vivent à la surface de notre sol, dans les eaux qui le traversent, ou dans les mers qui en baignent le rivage. Les zoologistes, en France, sont donc bien moins avancés que les botanistes, et même que les zoologistes étrangers, comme les Anglais, les Allemands, les Danois, les Russes, qui non-seulement ont des Faunes particu-

lières de beaucoup de leurs provinces, mais qui en possèdent, en outre, de générales, dont le but est de faire connoître tous les animaux de leur patrie.

A quoi attribuer cette sorte de négligence dans l'étude des productions animales de notre sol? Chaque jour encore nous envoyons à grands frais, dans les contrées lointaines, des voyageurs chargés de nous en rapporter les animaux, dont ils se bornent souvent à recueillir les dépouilles. Le plus grand luxe a quelquefois été employé pour décrire et figurer des animaux étrangers, et aujourd'hui même nous n'avons pas distingué nettement ceux qui sont propres à notre pays, qui vivent sous nos yeux, approvisionnent nos marchés, et sont d'un usage de tous les jours. Comment s'expliquer cette véritable inconséquence, d'autant plus étonnante à présent, que partout nous cherchons à repousser le reproche, trop long-temps fondé, de manquer de cet esprit national que les étrangers se glorifioient de posséder exclusivement? Existe-t-il dans le sujet même quelque cause de non succès, ou bien les zoologistes suivent-ils en général une fausse direction? C'est là ce qui nous paroît évident, comme il seroit aisé de le démontrer si nous ne croyions plus utile d'exposer de suite les motifs qui ont déterminé plusieurs zoologistes à entreprendre l'ouvrage que nous annonçons, en y joignant quelques détails sur le plan qu'ils ont adopté.

La gloire nationale est le premier et le plus puissant de ces motifs; et il ne pourra, sans doute, être mieux apprécié qu'à cette époque, où la nation approuve et encourage ouvertement les entreprises qui ont pour objet une utilité immédiate et sa véritable gloire.

Mais s'il est convenable pour les Français de connoître les productions de leur pays, il n'est pas moins important pour les zoologistes en particulier d'étudier avec soin, et pendant les différentes périodes de leur existence, les animaux qu'ils peuvent se procurer avec facilité, puisqu'à l'aide de cette étude spéciale ils pourront établir des bases certaines, des points de départ, qui leur serviront ensuite à résoudre, par la voie d'analogie et d'induction, plusieurs problèmes de Zoologie générale.

L'appui si heureux et si important que, depuis un assez petit nombre d'années, la Géognosie emprunte à la Zoologie pour la solution de questions du plus haut intérêt, c'est-à-dire pour la connoissance de la composition et des révolutions du globe en général et du sol de la France en particulier, ne peut devenir un peu solide et à l'abri des objections, qu'autant que tous les

animaux qui s'y trouvent aujourd'hui auront été reconnus et nettement distingués. Jusque-là, le géologue se trouve exposé à regarder comme ayant appartenu à des animaux perdus, des restes fossiles, dont les analogues peuvent encore exister sous ses yeux.

Les caractères distinctifs des animaux qui habitent continuellement, ou à des époques déterminées, les diverses parties de la France, la connoissance de leurs mœurs et de leurs habitudes, sont d'une application si fréquente pour les agriculteurs et les médecins, qu'il nous suffira d'indiquer ce but d'utilité d'une *Faune française*, pour en faire sentir toute l'importance. Comment, en effet, parvenir d'une manière rationnelle à propager une espèce utile, ou à détruire une espèce nuisible, et à remédier aux accidens que celle-ci peut produire, si elles ne sont complètement connues ?

A ces motifs de première valeur, nous pourrions en joindre plusieurs autres plus ou moins secondaires, et qui tiennent à une utilité moins évidente, comme à un complément d'instruction et même à l'agrément, si, sous ce double rapport, l'utilité des sciences naturelles n'étoit aujourd'hui généralement appréciée.

Ainsi donc, remplir une lacune peu honorable pour la nation, aussi-bien que pour la Zoologie; être utile à l'agriculteur, au médecin, au naturaliste; offrir des sujets d'instruction, de méditation et même d'une distraction utile et agréable au philosophe comme à l'homme du monde, à la jeunesse comme à l'âge mûr, et même à la vieillesse : telles sont les raisons principales qui ont déterminé un petit nombre de zoologistes, déjà connus par des travaux antérieurs, à concevoir et à entreprendre, sous le titre de *Faune française*, une histoire générale et particulière de tous les animaux qui existent en France, accompagnée de figures faites et coloriées avec le plus grand soin.

Dans ce but, ils ont dû calculer, et ont en effet calculé, les moyens qu'ils pourroient employer pour y parvenir le plus sûrement, le plus promptement et le plus complètement possible.

Le nom de l'Editeur, qui, en moins de trois années, vient de publier avec tant de succès deux éditions de Buffon, offrira, sans doute, une garantie incontestable tant pour les soins qui seront apportés dans l'exécution de l'entreprise, que pour l'exactitude avec laquelle en seront remplies les conditions.

La promptitude ou la célérité dans l'exécution, quoique d'une importance moins grande, ne doit cependant pas être négligée dans une entreprise de ce genre, nécessairement de longue haleine,

haleine; aussi les auteurs se sont-ils concertés avec l'Editeur pour que les livraisons soient à la fois considérables (1) et rapprochées; et même, pour n'avoir aucune interruption à craindre, celui-ci s'est engagé à avoir toujours plusieurs livraisons d'avance.

Mais c'est surtout dans le but où sont ses auteurs de rendre la *Faune française* la plus complète possible, de faire que les différentes parties dont elle doit se composer forment un tout régulier et uniforme, qu'ils devoient attendre le plus de difficultés; et c'est ce qui les a engagés à se réunir pour concerter entre eux un plan général dont ils ont successivement discuté les articles, et d'après lequel ils se sont engagés à travailler, sans qu'aucun d'eux puisse s'écarter de la marche adoptée en commun.

C'est ainsi que l'application d'un système général et complet de Zoologie ne pouvant être faite à la description des seuls animaux propres à la France, il a été convenu que les bases du système seroient prises dans Linné, et que, pour faciliter la connoissance des espèces, les divisions secondaires établies dans les grandes coupes de ce célèbre zoologiste, seroient encore caractérisées et dénommées; mais que pour toutes les autres subdivisions dichotomiques que les entomologistes étrangers ont les premiers introduites dans leur partie, et qui menacent d'envahir toutes les autres, elles ne seroient qu'indiquées à la manière de Linné et de Gmelin; en sorte que chacun, suivant son goût, pourra s'arrêter au degré qui lui paroîtra convenable, et prendre cependant une idée à peu près complète de l'état actuel de la science.

C'est encore dans un point de vue assez analogue, que les auteurs se proposent de publier séparément les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons, les différentes classes d'insectes, de mollusques, et même de zoophytes, et cela nécessairement avec une pagination différente, de manière que chacun puisse les ranger dans l'ordre qu'il croira devoir adopter, et même se borner à ne prendre que certaine partie de l'ouvrage (2).

L'importance de bonnes figures dans l'Histoire naturelle en général, et surtout dans un ouvrage comme celui-ci, destiné

(1) Voyez les conditions de la souscription.

(2) Les personnes, par exemple, qui possèdent les éditions de Buffon, de M. Rapet, pourront ne prendre de la *Faune française* que l'histoire des animaux sans vertèbres.

à toutes les classes de la société, ne pouvant être contestée, les auteurs se sont accordés pour y donner tous les soins convenables; ainsi, non-seulement toutes les figures seront originales, et faites, autant que possible, d'après les animaux frais et sous leurs yeux, par des artistes choisis, mais encore elles feront connoître les différences d'âge, de sexe, quand cela se pourra. Cependant, comme il n'est pas moins nécessaire de ne pas trop multiplier les figures, de crainte de rendre l'ouvrage par trop dispendieux, il a été convenu de n'en pas donner pour les espèces dont les différences de grandeur ou de couleur pourront être exprimées en peu de mots, comparativement avec une espèce figurée; et, dans la distinction des sexes ou des âges, de ne figurer que les parties caractéristiques.

Du reste, pour donner une idée générale des planches de la *Faune française*, qu'il nous suffise d'indiquer celles du *Dictionnaire des Sciences naturelles* de M. Levrault, en ajoutant que notre ouvrage, devenu spécial, nécessitera encore plus de précision dans les organes servant de caractères.

Dans le texte explicatif des figures, qu'il a été également convenu de réduire, autant que le nombre des espèces à comparer entre elles pourra le permettre, on s'étendra davantage sur l'histoire de celles qui présenteront quelques avantages ou quelques désavantages, de manière à remplir l'un des buts principaux proposés, celui d'utilité et d'application.

Enfin, quoique l'intention des auteurs de la *Faune française* soit de se borner strictement à l'histoire naturelle des animaux de France, ils se proposent cependant de comprendre dans cette catégorie non-seulement ceux qui l'habitent d'une manière continue, mais encore ceux qui y séjournent seulement une partie de l'année, ou même qui n'y font presque que passer, comme certaines espèces d'oiseaux, et surtout de poissons, qui, justement à cause de cela, sont généralement moins connues.

Les auteurs de la *Faune française*, ou *Histoire naturelle, générale et particulière, des Animaux de France*, sont:

M. L. P. Vieillot, auteur de divers ouvrages d'Ornithologie, et l'un des collaborateurs des deux éditions du nouveau *Dictionnaire d'Histoire naturelle.*

M. A. Desmarest, professeur de Zoologie à l'Ecole royale vétérinaire d'Alfort, auteur de l'*Histoire naturelle des Tangaras*, collaborateur des deux éditions du nouveau *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de M. Déterville, de l'*Encyclopédie méthodique*, etc.

Et M. H. M. Ducrotay de Blainville, D. M. P., professeur de Zoologie à la Falculté des Sciences, à l'Athénée de Paris, l'un des collaborateurs de la seconde édition du nouveau *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de M. Déterville, et de celui des *Sciences naturelles* de M. Levrault, etc.

Le premier est chargé de la classe des oiseaux;

Le second, du reste des animaux vertébrés, sauf les poissons, dont M. Constant Prevost fera l'histoire;

Et le troisième, des animaux sans vertèbres en général: M. S. A. Audinet Serville traitant spécialement des insectes coléoptères, hyménoptères, diptères, et d'une partie des lépidoptères, et M. A. Desmarest du reste des lépidoptères, des orthoptères, des nevroptères et hémiptères.

Cet ouvrage, demandé de toutes parts, qui manquoit depuis long-temps à l'honneur de la France, non moins qu'à la science elle-même, est indispensable aux médecins ainsi qu'aux amis nombreux et éclairés de l'agriculture. Il doit être considéré comme pouvant remplacer avec beaucoup d'avantages un grand nombre d'ouvrages de luxe, souvent fort rares, toujours très chers, quoique ne contenant qu'une très petite partie des animaux de France les plus importans à connoître pour nous. Il peut encore être regardé comme un complément des deux Dictionnaires d'Histoire naturelle publiés dernièrement, et surtout celui des Sciences naturelles; aussi a-t-il été conçu de manière à pouvoir leur être joint. Les planches seront cependant encore plus remplies que celles de ce dernier, non pas que les objets y doivent être plus serrés, mais parce qu'elles seront d'une dimension sensiblement plus grande. Quoique les auteurs aient bien calculé que le nombre de ces planches ne dépassera pas huit cents, ils se sont également assurés qu'il suffira pour y faire connoître la très-grande partie des animaux qui vivent en France; en sorte que les souscripteurs pourront enfin posséder une *Faune française* complète, composée de figures faites avec soin, mais sans cette espèce de luxe qui n'est que dispendieuse, et de descriptions suffisantes, quoique courtes, et dans lesquelles les auteurs se proposent de simplifier, autant que possible, la partie systématique de la science, sans cependant la dénaturer et en perdre les avantages qu'on ne peut contester.

L'éditeur, de son côté, n'a rien négligé de ce qui peut assurer le succès d'une entreprise aussi importante, et qu'il regarde comme nationale. Le choix des dessinateurs (MM. Prêtre et

Meunier), des graveurs (les plus habiles de la capitale), de l'imprimeur (M. Plassan), du papier, semblable à celui du Prospectus, ne doit laisser aucun doute sur la parfaite exécution de cet ouvrage.

La *Faune française* sèra divisée en cinq tomes, et chaque tome en volumes, qui eux-mêmes seront subdivisés en parties, de manière à ce que chacune d'elles soit indépendante des autres. L'ouvrage aura de 35 à 40 livraisons, composées de six feuilles de texte grand in-8°, imprimé en caractères neufs petit-romain de la fonderie de M. Henri Didot, et de vingt planches gr. in-8°. Les livraisons se succéderont régulièrement chaque mois, à dater du 1er janvier 1821.

Conditions de la Souscription.

On ne paie rien d'avance. Chaque souscripteur s'engage seulement à faire retirer et à payer régulièrement les livraisons au fur et à mesure qu'elles seront mises en vente chez l'éditeur.

Le prix de chaque livraison en papier annoncé ci-dessus, les figures en noir, 8 fr.

Idem avec figures soigneusement coloriées, 18 fr.

—— avec figures coloriées tirées sur pap. in-4°, 28 fr.

Il en sera tiré seulement dix exemplaires des figures in-4° coloriées, et épreuves doubles en noir avant la lettre, 50 fr.

Une seule livraison avec les dessins originaux peints sur peau de vélin in-4°......

La souscription est ouverte jusqu'au 31 novembre; passé ce terme, chaque livraison publiée augmentera d'un quart du prix primitif.

On souscrit à Paris, chez Rapet, rue St.-André-des-Arcs, n° 41.

En France et à l'étranger, chez tous les principaux libraires.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Extrait d'une lettre de M. le professeur Moll, membre de l'Institut des Pays-Bas, au Rédacteur, sur une expérience d'électricité.

Monsieur,

.... La question des deux hypothèses de Dufay et de Franklin sur l'électricité, ne paroît pas encore bien décidée. Si les

savans français penchent davantage pour la première, bien des physiciens ne peuvent se résoudre à abandonner la seconde. Notre célèbre Van Marum, par exemple, vient tout récemment de défendre la théorie de Franklin par des expériences qu'il croit décisives. Sans prétendre préjuger cette question, je vous prie de consigner, dans le Journal de Physique, une expérience que j'ai faite, il y a deux ou trois ans, que je n'ai trouvée dans aucun auteur, et qu'il me paroît difficile d'expliquer dans l'hypothèse de Franklin. Placez verticalement entre deux tiges de laiton horizontales, isolées, terminées par un bouton et éloignées d'un pouce ou deux, une feuille d'étain bien mince, et faites passer d'une tige à l'autre la décharge d'une forte batterie électrique. La lame d'étain se trouvera percée de *deux trous* dont les bavures seront en sens contraires. J'avoue que je ne vois pas comment ces deux trous peuvent s'arranger dans le système d'un seul fluide et d'un simple rétablissement d'équilibre. Pour que l'expérience réussisse, il faut que la décharge soit forte et la feuille d'étain bien mince. S'il en étoit autrement, on n'auroit pas de trous, mais on apercevroit deux empreintes du choc sur les deux côtés de la feuille. Je vous envoie ci-joint une feuille ainsi percée, qui vous parviendra, j'espère, assez bien conservée pour y voir distinctement l'effet que je viens de décrire.

Veuillez me croire, etc.

Note du Rédacteur. Cette expérience, que M. Hercule Lefèvre-Gineau a eu la complaisance de répéter devant nous, a en effet parfaitement réussi, et nous avons obtenu les mêmes résultats que ceux rapportés par M. le professeur Moll. Aucun des physiciens français à qui nous en avons parlé, ne la connoissoit, pas même M. Tremery, qui s'est le plus occupé de ce genre d'expériences. Cependant M. H. Lefevre-Gineau nous en a rappelé une qui a beaucoup d'analogie, et qui consiste à mettre une carte horizontale entre deux pointes verticales. En produisant la décharge, on verra que la carte sera percée, il est vrai, d'un seul trou, mais avec deux bavures en sens contraires.

ANATOMIE.

Sur l'élasticité des poumons.

C'est un fait connu depuis bien long-temps, que lorsqu'on insuffle les poumons d'un animal mammifère au moyen d'un soufflet

ou d'une seringue, on éprouve une résistance considérable, et que le poumon insufflé rejète une très-grande partie de l'air qu'on y a introduit, à moins qu'on ne fasse une ligature serrée à la trachée artère : mais on n'a pas encore analysé le phénomène; on n'a cherché ni à estimer la force d'élasticité, et encore moins à quel tissu elle est due; comme on éprouve à peu près les mêmes effets quand on injecte le système artériel, j'avois d'abord pensé qu'ils étoient dus au même tissu jaune élastique qui forme les artères; mais j'avoue que, jusqu'ici, il m'a été impossible de l'apercevoir dans la composition du poumon, quoique j'aie fait des recherches sur les plus grands animaux, et même sur l'éléphant. M. le Dr Carson, qui pense avec juste raison que cette élasticité doit avoir quelque influence sur la circulation et sur la respiration, vient de faire des recherches sur l'estimation de sa force réelle. Pour cela, il attache à la trachée-artère un tube de verre recourbé soutenant une certaine quantité d'eau, après quoi il fait une ouverture de chaque côté de la cavité thoracique; alors la hauteur de la colonne d'eau dans le tube doit être, suivant lui, considérée comme équivalente à la pression exercée par le pouvoir élastique du poumon. De cette manière, il s'est assuré que la force d'élasticité du poumon d'un bœuf est égale à une colonne d'eau d'un pied et demi d'élévation; sur un chien, elle ne dépasse pas dix pouces.

ARTS.

Sur un moyen de rendre leur éclat primitif aux clairs de certains dessins que le temps a noircis ; par M. Thénard.

Les peintres, les dessinateurs et surtout les personnes qui font des collections de dessins des anciens peintres, ont souvent à regretter que les clairs ou blancs qui rehaussent certains de ces dessins, soient souvent devenus plus ou moins noirâtres, et par conséquent nuisent beaucoup à l'effet au lieu d'y servir. M. Mérimée ayant observé un cas semblable pour un dessin de Raphael appartenant à M. Gérard, s'est adressé à M. Thénard pour savoir s'il n'existeroit pas dans la Chimie quelque moyen de remédier à ce grave inconvénient. Celui-ci, en réfléchissant sur la cause de ce phénomène, s'est aisément aperçu qu'il étoit dû à ce que le blanc de plomb dissous dans l'eau, dont les peintres anciens se servoient beaucoup, s'étoit sulfuré par le laps du temps et avoit ainsi passé du blanc au noir. Alors il a été conduit

à penser que l'emploi de l'eau oxigénée qu'il a découverte dans ces années dernières, pourroit, en rendant l'oxigène au plomb, lui rendre aussi sa couleur blanche. C'est ce que l'expérience a confirmée. Il suffit de passer sur les parties du dessin qui offrent des blancs ainsi noircis, un petit pinceau chargé d'eau oxigénée, contenant cinq à six fois son volume d'oxigène, et le résultat est obtenu avec la plus grande facilité. Ainsi l'on peut dire que M. Thénard a rendu la vie à ces dessins. Pourra-t-on réussir aussi bien pour les tableaux peints à l'huile? c'est ce qu'il seroit à souhaiter; mais c'est ce qui malheureusement n'est pas fort probable; et d'ailleurs la fusion et la diminution dans l'intensité des autres teintes, également produites par le temps, ne sont-elles pas encore augmentées par la fraîcheur rendue aux clairs, et par conséquent l'harmonie détruite?

GÉOLOGIE.

Sur l'écroulement d'une montagne dans la Moselle.

Le 8 du mois de juillet 1820, à 4 heures du matin, une partie de la montagne connue sous le nom de montagne des Sept-Heures (*Sichen-Rithren-Berge*), située auprès de la Moselle, dans le cercle de Cochereim, à 10 lieues de Coblentz, s'est écroulée dans la rivière. Depuis plusieurs années, on s'apercevoit d'une inclinaison presqu'insensible, mais pourtant progressive, de cette énorme masse. Le dommage occasionné par cet évènement, est incalculable; d'après un aperçu approximatif, plus de vingt vignobles ont disparu.

Une autre montagne voisine, nommée le Chaudron (*der Kessel*), menace également de s'écrouler; elle présente, tant à son sommet que vers le milieu et à sa base, d'énormes crevasses; sa partie inférieure s'étoit déjà affaissée de trois pieds dans la matinée du 8, et il s'en détachoit des parties considérables; l'on craignoit que cette masse énorme, venant à se précipiter dans la Moselle, cette rivière ne sortît de son lit et ne fît les plus grands ravages.

Sur un tremblement de terre à Inspruck.

Les journaux rapportent que le 17 juillet on a ressenti à Inspruck, un tremblement de terre assez fort, mais qui n'a duré que quatre secondes. Ce qu'il y a de singulier, c'est, comme l'a remarqué le journal de cette ville, que ce phénomène a eu lieu

précisément le jour de la Saint Alexis et à l'heure même où le peuple étoit réuni dans l'église, pour assister à la prière annuelle fixée à ce jour, d'après un vœu fait en 1670, époque à laquelle la ville faillit être la victime d'un pareil évènement.

MINÉRALOGIE.

Analyse des Nodules verdâtres qui se trouvent dans la craie du cap la Hève (près le Havre); par M. P. Berthier.

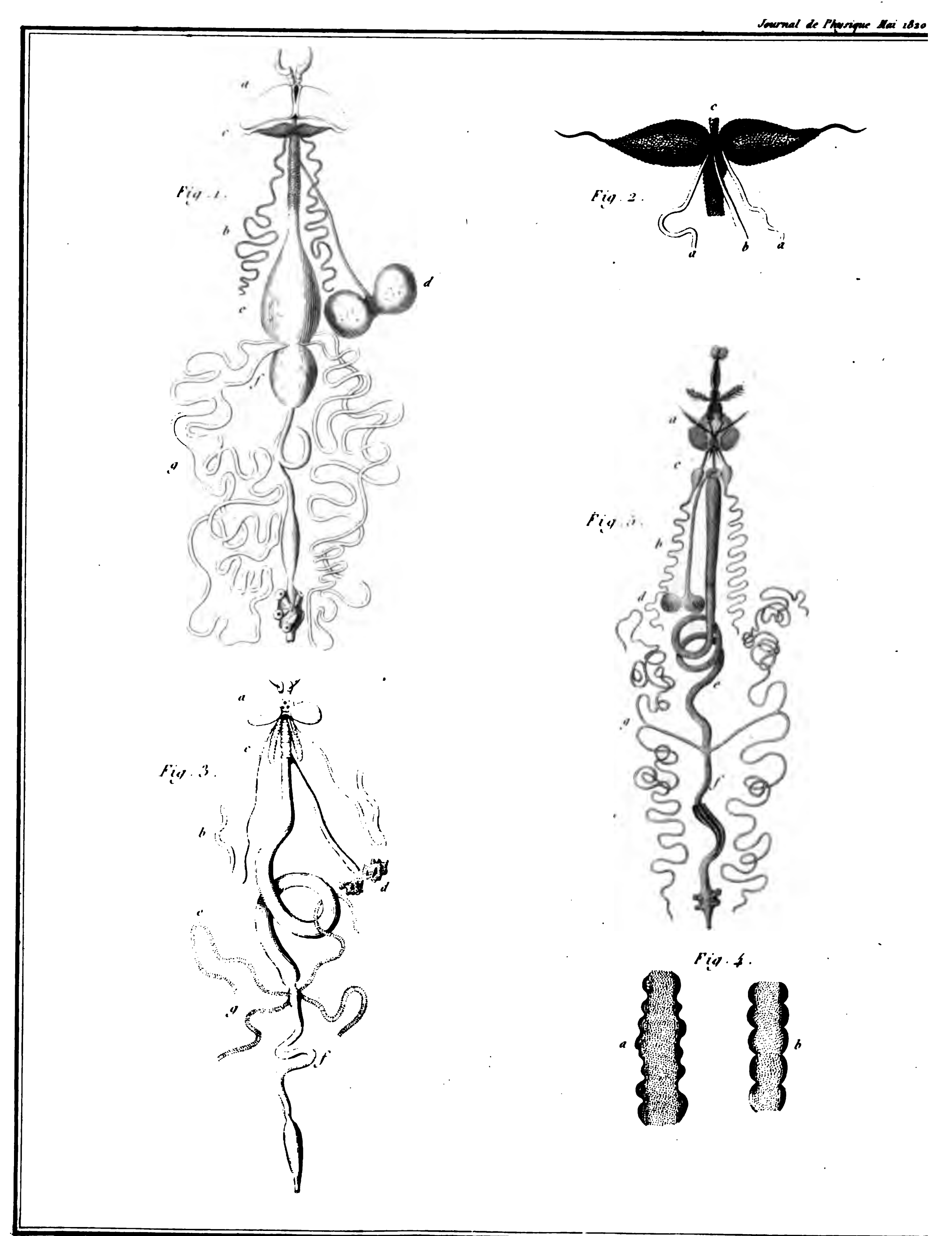
M. P. Berthier ayant fait l'observation que dans l'état actuel de la science, les minéralogistes abusant du nom de *chlorite*, comme l'on faisoit autrefois des dénominations de schorl, de spath, de zéolithe, en l'appliquant indistinctement à tout ce qui est granuleux, d'un blanc verdâtre ou d'un vert grisâtre, plus ou moins foncé, a fait l'analyse des nodules qu'on trouve en si grande abondance dans la craie du cap la Hève, et auxquels en effet on donne la dénomination de chlorite. Ils sont d'un gris foncé et nuancés d'une légère teinte de vert; ils ont une cassure grenue; leur grosseur varie depuis celle d'un grain de millet jusqu'à celle d'une noix; leur forme est arrondie et irrégulière; ils se détachent nettement de la craie avec laquelle ils ne sont jamais fondus. Analysés par les procédés convenables, M. P. Berthier trouve qu'ils contiennent :

Acide phosphorique........	0,257
Acide carbonique	0,042
Chaux....................	0,354
Protoxide de fer...........	0,067
Magnésie au plus..........	0,010
Argile et silice............	0,186
Eau et matière bitumineuse,	0,075
	0,991

D'où il suit qu'ils sont composés de phosphate de chaux, 0,573; carbonate de chaux, 0,070; carbonate de magnésie, 0,020; silicate de fer et argile, 0,253; eau et matière bitumineuse, 0,075; total, 0,991. En sorte qu'il conclut que ces nodules sont une chaux phosphatée analogue à celle de Wisent. (*Ann. des Mines*, V, p. 197.)

ERRATUM. Page 352, lig. 7, Chamounin, *lisez* Chamounix.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.



L. Dufour del.

Duval sc.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUIN AN 1820.

SUR LA DIMINUTION
DE LA DURÉE DU JOUR
Par le Refroidissement de la Terre;

PAR M. DE LAPLACE.

Après avoir trouvé la cause de l'équation séculaire de la lune, je conclus de l'ensemble des anciennes éclipses, que la durée du jour n'a pas varié d'un centième de seconde centésimale depuis deux mille ans. J'ai remarqué ensuite que si la terre entière a été primitivement fluide, comme tout porte à le croire, ses dimensions ont diminué successivement avec sa température; et qu'alors sa vitesse angulaire de rotation a augmenté graduellement, et continuera de s'accroître, jusqu'à ce que la terre soit parvenue à l'état constant de température moyenne, qui convient à la température de l'espace dont elle est environnée, et à l'action de la chaleur solaire. Pour avoir une idée juste de ces accroissemens; que l'on imagine, dans un espace d'une température donnée, un

globe de matière homogène, et tournant sur son axe dans un jour. Si l'on transporte ce globe dans un espace dont la température soit moindre d'un degré centésimal, et si l'on suppose que sa rotation ne soit altérée ni par la résistance d'un milieu, ni par le frottement, ses dimensions diminueront par la diminution de la température, et lorsqu'à la longue il aura pris la température du nouvel espace, son rayon sera diminué d'une quantité que je supposerai d'un cent-millième, ce qui a lieu à peu près pour un globe de verre, et ce que l'on peut admettre pour la terre. Le poids de la chaleur a été inappréciable dans toutes les expériences que l'on a faites pour le mesurer; elle paroît donc, comme la lumière, n'apporter aucune variation sensible dans la masse des corps. Ainsi, dans le nouvel espace, deux choses peuvent être supposées constantes, savoir: la masse du globe, et la somme des aires décrites dans un temps donné par chacune de ses molécules rapportées au plan de son équateur. Leurs dimensions diminuent et se rapprochent d'un cent-millième du centre du globe. L'aire qu'elles décrivent sur le plan de l'équateur étant proportionnelle au carré de leurs distances à ce point, diminueroit donc à fort peu près d'un cinquante-millième, si la vitesse angulaire de rotation n'augmentoit pas; d'où il suit que pour la constance de la somme des aires décrites dans un temps donné, l'accroissement de cette vitesse, et par conséquent la diminution de la durée de la rotation, doivent être d'un cinquante-millième. Telle est donc la diminution finale de cette durée. Mais avant que de parvenir à son état final de température, le globe a une température variable, et qui croît de la surface au centre, en sorte que par les observations de cet accroissement, comparées à la théorie de la chaleur, on pourroit déterminer l'époque où le globe a été transporté dans le nouvel espace. La terre paroît être dans un état semblable. Cela résulte des observations thermométriques faites dans des mines profondes, et qui indiquent un accroissement de chaleur très-sensible, à mesure que l'on pénètre dans la terre. La moyenne des accroissemens observés paroît être d'un degré centésimal pour un enfoncement de trente-deux mètres; mais un plus grand nombre d'observations fera connoître exactement sa valeur. Cet élément est d'une haute importance dans la Géologie; non-seulement il indique une très-grande chaleur à la surface de la terre, à des époques reculées, mais, en le comparant à la théorie de la chaleur, on voit que, dans le moment actuel, la chaleur terrestre est excessive à la profondeur d'un million de mètres, et surtout au centre de la terre; en sorte que toute cette partie du

première constante au moyen des variations annuelles de la chaleur à diverses profondeurs, et j'ai supposé que cette variation, qui est, à Paris, $\pm 9°$ à la surface de la terre, se réduit au plus à $\pm \frac{1}{100}$ de degré dans les caves de l'Observatoire, à 28 mètres de profondeur. J'ai supposé ensuite que l'accroissement de la chaleur est d'un degré pour un enfoncement de 32 mètres, et que la dilatation linéaire des couches terrestres est d'un cent-millième pour chaque degré centésimal. Je trouve, au moyen de ces données, que la durée du jour n'a pas augmenté d'un deux-centième de seconde depuis deux mille ans, ce qui est dû principalement à la grandeur du rayon terrestre. A la vérité, j'ai supposé la terre homogène, et il est incontestable, soit par la variation des degrés et de la pesanteur, soit par les phénomènes de la précession et de la nutation, soit enfin par les inégalités lunaires dues à l'aplatissement de la terre, que les couches terrestres augmentent en densité, de la surface au centre. Mais on doit observer ici que la quantité de chaleur et son mouvement, dans une substance hétérogène, seront les mêmes que dans une substance homogène, si, dans chaque partie, la chaleur et la propriété de la conduire sont les mêmes. La matière peut être ici considérée comme un moyen de retenir et de conduire la chaleur, et ce moyen peut être le même dans des substances de densités très-différentes. Il n'en est pas ainsi des propriétés dynamiques, qui dépendent de la masse et de la vitesse des molécules. On peut donc, de cette manière, étendre à la terre hétérogène les résultats de la chaleur relatifs à la terre supposée homogène. Je trouve qu'alors l'accroissement de la vitesse de rotation est diminué par celui de la densité des couches terrestres, de la surface au centre de la terre, et qu'en satisfaisant à l'ensemble des phénomènes énoncés ci-dessus, la durée du jour n'a pas diminué de $\frac{1''}{100}$ depuis Hypparque.

SUITE DE L'ANALYSE

DE LA

PREMIÈRE PARTIE DU MÉMOIRE

INTITULÉ,

Observations sur quelques parties de la Mécanique des mouvemens progressifs de l'homme et des animaux, suivies d'un Essai sur le vol des insectes.

(Présenté à l'Académie des Sciences, le 28 février 1820.)

PAR M. J. CHABRIER,

Ancien officier supérieur.

DU VOL.

De la poitrine des oiseaux.

La poitrine des oiseaux devant contenir, outre les viscères pectoraux, une grande quantité d'air renfermé dans des cellules particulières, est fort étendue; ses parois sont formées par la colonne vertébrale, par les côtes et par le sternum.

Il me paroît que la portion lombaire de la colonne vertébrale jouit d'un léger mouvement dans son articulation avec la portion dorsale.

Les côtes, outre les usages connus, servent encore à augmenter la capacité de la grande cavité pectorale, et à élever la colonne vertébrale en s'appuyant sur le sternum; voilà pourquoi leurs portions sternales avoient besoin d'être osseuses. En outre, leur mouvement en avant et en dehors étant imprimé et communiqué à toutes par l'intermédiaire des dernières côtes seulement, auxquelles s'attache la portion postérieure des muscles grands

pectoraux, elles devoient avoir un point de communication entre elles pour la transmission de ce mouvement; tel est, selon nous, l'un des usages de l'apophyse anguleuse et aplatie que porte leur portion vertébrale.

Du sternum.

Outre les usages déjà connus de la grandeur du sternum, je la crois encore utile pour mieux comprimer l'air intérieur. Dans cette hypothèse, la crête de cet os doit en augmenter la force et l'empêcher de fléchir sans ajouter beaucoup à son poids. Cette crête est encore nécessaire pour que la portion moyenne des grands pectoraux, laquelle ne s'attache qu'à la lisière inférieure de cette crête sans toucher aux parties latérales du sternum ni aux côtes, à l'exception des postérieures, pût, par son moyen, tirer en haut ce sternum. Sa partie antérieure (*l'ento-sternal*) est très-forte, afin de résister à l'effort des principaux muscles du vol agissant sur elle par l'intermédiaire des clavicules. Sa force de ressort doit être proportionnelle à sa masse et à la puissance musculaire.

La clavicule (*clavicule coracoïde*) jouit d'un léger mouvement de droite à gauche, et d'avant en arrière dans son articulation sternale; c'est le point d'appui des mouvemens de l'aile, ce qui explique sa grande force; elle est composée d'un tissu spongieux revêtu de matière compacte; ses deux tubérosités articulaires le sont en outre par des cartilages; sa base, qui est très-large, étant comprimée dans son articulation, doit fournir une force de ressort proportionnelle. Elle sert aussi comme de levier pour tendre ses propres ligamens articulaires, et sans doute pour mettre en jeu l'élasticité de l'ento-sternal, etc.

De la fourchette (clavicule furculaire).

Cet os est en quelque sorte un ressort; à cet effet son centre, où viennent aboutir les efforts exercés sur les branches, a plus d'épaisseur et de force que ces branches, et paroît avoir plus de spongiosité qu'elles.

De l'humérus.

La tête de l'humérus est la partie dont l'élasticité est particulièrement excitée par la compression durant le vol; elle est très-grosse, recouverte de cartilages, et son tissu intérieur est diploïque; pressée dans son articulation par des muscles très-puis-

sans et antagonistes les uns des autres, il doit naître de son élasticité, et proportionnellement à sa grosseur, une force de restitution considérable.

Des muscles du vol.

Les principaux muscles du vol sont les grands et les moyens pectoraux; les premiers sont les abaisseurs des ailes *ou les dilatateurs du tronc*, et les seconds les releveurs des ailes *ou les constricteurs du tronc.*

Le *muscle grand pectoral* s'attache à la fourchette, à la crête du sternum et aux dernières côtes, et s'insère à l'humérus en dehors du point d'appui de l'aile par un très-large tendon qui se prolonge dans l'épaisseur du muscle.

Il tire, suivant la position de son point fixe, soit l'humérus en dehors, en bas et en arrière avec les clavicules, soit les côtes en avant et en dehors; la fourchette en arrière et aussi en dehors, et enfin le sternum en haut et en avant. Dans ses principales fonctions, son point fixe est toujours à l'humérus ou du côté de son tendon.

Les deux muscles grands pectoraux sont considérablement inclinés en avant, ils le sont aussi beaucoup en dehors; de manière que se touchant presque par en bas, ils sont en haut séparés par toute l'épaisseur du tronc, et même davantage, quand les ailes sont étendues. Une telle disposition est favorable à leur fonction de dilatateurs.

Le *pectoral moyen*, ou le premier releveur de l'aile, étant placé sous le grand pectoral dans l'angle formé par le sternum et sa crête, sa force en est augmentée. Comme le grand pectoral, il est aussi incliné en avant et en dehors. Son tendon s'insérant à l'humérus en dedans du point d'appui de l'aile, son action s'exerce ainsi de haut en bas, et de dehors en dedans; il rapproche le sternum de la colonne vertébrale et les appuis des ailes entre eux, tout en élevant ces ailes; et il concourt avec le grand pectoral à bander les substances élastiques.

Lorsque l'aile est déployée, le tendon du grand pectoral couvre une partie de la face externe de la clavicule, et le tendon du pectoral moyen est sur la face interne de l'extrémité humérale de cette même clavicule. Tous deux s'insèrent ainsi à la tête de l'humérus de chaque côté du point d'appui de l'aile, ce qui les rend antagonistes l'un de l'autre; et tous deux peuvent fournir une grande étendue de contraction, dont ils ont besoin pour condenser convenablement l'air intérieur et permettre ensuite sa dilatation.

Chez tous les volatiles, les muscles abaisseurs des ailes, dans leurs fonctions, favorisent le haussement de la partie dorsale du tronc indépendamment de la partie pectorale (1).

Des pennes des ailes.

La forme des pennes primaires offre quelques rapports avec celle de l'aile. Comme celle-ci, ces pennes ont plus de largeur et de force à leur base qu'à leur pointe; la première se présente toujours en avant dans le vol, et la seconde regarde toujours en arrière. Chaque penne est lisse et convexe en dessus et en avant, concave en dessous et sillonnée obliquement; son bord antérieur est plus ferme que le postérieur; sa tige, arquée des côtés qui regardent en bas et en arrière est, de plus, saillante en dessous où elle porte un sillon longitudinal. Les barbes de son côté antérieur ou externe, destinées à trancher l'air, sont plus fermes, plus épaisses et plus rapprochées entre elles et de la tige commune, que celles de son côté postérieur ou interne; celles-ci sont plus longues et plus souples, afin de remplir l'intervalle qui sépare les tiges des pennes dans l'abaissement des ailes, et de donner assez de prise à l'air pour que ce fluide puisse les appliquer exactement contre la penne supérieure et en même temps postérieure. — Cependant la largeur du bord antérieur augmente, et son épaisseur diminue proportionnellement à la diminution de la force et de la fermeté des pennes: de leur écartement entre elles lorsque l'aile est étendue, et progressivement en allant de la première penne, qui est la plus ferme de toutes, et dont le bord antérieur est le plus étroit et le plus épais, à la dernière qui est la plus foible, où ce bord égale presque le postérieur en largeur et en épaisseur, et où les pennes sont les plus éloignées les unes des autres.

La face antérieure des tiges, des bouts d'ailes particulièrement, est inclinée de façon que son bord supérieur avance et que l'inférieur est retiré en arrière; cette face fait ainsi un angle aigu avec la face supérieure, et un angle obtus avec l'inférieur, ou sillonnée; ce qui, joint à la convexité de la penne dans ce sens, lui donne plus de facilité pour pénétrer dans l'air lorsque l'aile

(1) Un fait digne d'attention, c'est que les fibres des muscles du vol, dans tous les volatiles, ont plus de consistance que les fibres des muscles des autres parties, et sont presque parallèles entre elles. Le parallélisme existe rigoureusement à l'égard des insectes: chez eux, les muscles du vol n'ont point de ventre.

s'élève,

s'élève. — Une disposition inverse a lieu à l'égard de la postérieure qui, par ce moyen, est plus propre à retenir l'air dans l'abaissement de l'aile; à quoi il faut ajouter l'augmentation de surface que le sillon de la face inférieure occasionne.

Les barbes qui s'implantent à la face antérieure de la tige des premières pennes, couvrant presque toute cette face, sont inclinées comme elle; par là, elles ont une disposition propre, d'une part, à trancher l'air, et, de l'autre, à le retenir.

Le bord supérieur de ces barbes porte, de chaque côté, les barbules par lesquelles elles sont liées les unes aux autres; le bord inférieur est libre. Ces barbes ne sont point des lames plates; celles du côté externe des pennes, par exemple, ont leur bord inférieur recourbé en arrière, allant joindre le bord semblable de la barbe suivante; par ce moyen, l'air qui pénètre entre ces barbes et les ouvre pendant l'abaissement de l'aile, trouvant un appui propre à le retenir, et pouvant ainsi s'accumuler sous la face inférieure de cette aile, réagit contre elle avec sa force d'impulsion toute entière (car nous pouvons suppôser, sans rien changer à la proposition qui nous occupe, l'aile en repos et l'air se mouvant contre elle de bas en haut). Le contraire arrive lors de l'élévation de cette aile.

Des ailes.

En général les ailes sont très-légères, surtout à leurs extrémités libres, dans lesquelles nous comprenons la partie postérieure. Dans toutes les espèces de volatiles, elles sont fixées au tronc, principalement par leur partie la plus solide, qui est l'extrémité radicale de leur bord antérieur; de manière que leur côté interne, reculé en arrière, est à peu près libre, ainsi que toute leur partie postérieure. Elles sont généralement pourvues de ligamens élastiques ou de nervures rétractiles, propres surtout à faciliter le mouvement par lequel elles se referment (1). Chez les oiseaux, elles ne sont parfaitement étendues que dans leur abaissement, leurs pennes se rapprochant et leur extrémité carpienne étant toujours un peu fléchie lorsqu'elles s'élèvent et avancent; ce à quoi contribue, dans l'un et l'autre cas, la résistance de l'air. Leur principal office est de trouver, dans cette résistance

(1) M. de Blainville a observé que les pennes ont à leur base respective des ligamens élastiques qui les rapprochent les unes des autres dans le repos. Il a vu aussi des tendons élastiques, dans toutes les parties des ailes des chauve-souris. Selon ce savant, les ailes mêmes de certains insectes sont plissées ou pliées par des ligamens semblables.

du fluide atmosphérique à leur abaissement, le point d'appui d'où part le tronc pour s'élancer en haut; et de s'élever ensuite elles-mêmes avec assez de prestesse pour engendrer une force centrifuge proportionnelle à leur masse capable d'empêcher le tronc de redescendre. — C'est afin de bien remplir ces fonctions, qu'étant déployées, elles sont toutes légèrement concaves en dessous et convexes en dessus; et que leur bord antérieur est aussi convexe en avant, en forme de lame tranchante recourbée en arrière; ce qui, joint à sa fermeté et à son épaisseur, le rend propre, dans l'élévation des ailes, à fendre l'air, à vaincre facilement sa résistance, et à procurer par là une force centrifuge très-utile, *proportionnelle à sa surface et à la masse de l'aile.* Les extrémités légères des pennes primaires, ne sont point un obstacle à cet effet; car, dans cette circonstance, elles regardent toujours en arrière, en sorte que c'est leur partie la plus pesante qui avance la première, ainsi que celle de l'aile proprement dite, et qui entraîne la plus légère.

C'est au bord antérieur de l'aile, chez les oiseaux, que sont les parties charnues et osseuses, et les pennes les plus fermes. Dans la plupart des insectes, le bord externe est composé de deux nervures adossées, épaisses et unies intimement.

Toutes les espèces d'ailes ont, à l'extrémité de l'avant-bras, une partie qui est le carpe dans les oiseaux et les chauve-souris, et le stigmate chez les insectes, laquelle étant plus massive que les autres parties voisines de cet avant-bras est, par cette cause et par sa situation, propre à augmenter l'intensité de la force centrifuge produite, quand l'aile se porte en haut et en avant.

Chez les coléoptères, la pesanteur spécifique du bord externe est augmentée par un liquide qu'ils peuvent introduire à volonté dans une longue poche située immédiatement sous les deux nervures brachiales, dont elle occupe au moins le premier tiers.

Dans les libellules, le stigmate contient un liquide visqueux. Chez les pentatomes, la pesanteur convenable du bord externe est donnée par toute la partie écailleuse de l'élytre, laquelle s'accroche à l'aile dans le vol (1).

La face supérieure ou convexe de l'aile des oiseaux est lisse et impénétrable à l'air, et l'inférieure, malgré sa concavité, a plus d'étendue que la première; sans ajouter sensiblement au poids de l'aile, la nature a su augmenter cette dernière surface,

(1) L'accrochement des ailes durant le vol, a lieu aussi chez les cigales, chez d'autres insectes du même ordre et chez plusieurs lépidoptères.

et l'influence de l'air sur elle, en formant de ce côté, avec les barbes des pennes, d'innombrables cellules très-propres, lorsque l'aile s'abaisse promptement, à retenir le fluide ambiant, de manière que sa réaction produise le plus d'effet possible. — Je suis porté à croire que le pouce doit s'ouvrir lors de la plus grande extension de l'aile par les muscles de l'avant-bras et par le tiraillement du ligament élastique, que, dans ce cas, les pennes fixées à ce pouce étant dirigées vers le bas, retiennent le fluide atmosphérique, et augmentent sa résistance.

La peau des ailes des chauve-souris est susceptible, au moyen d'une multitude de petits tendons élastiques placés dans sa duplicature, de former une infinité de petits plis s'écartant du bord antérieur et de la ligne médiane du tronc, et allant ainsi obliquement se terminer au bord postérieur de l'aile. La disposition de tous ces plis, en augmentant l'étendue des surfaces, est de plus favorable pour fixer l'air dans l'abaissement de l'aile, et pour le laisser échapper dans le mouvement contraire. En outre, la membrane inter-brachiale se replie en bas plus ou moins, particulièrement au devant du carpe, où cette membrane descend assez bas, et se recourbe même en arrière avec le pouce; au moyen de cette disposition, l'air étant arrêté par cette membrane et s'accumulant sous l'aile pendant son abaissement, réagit avec plus de force et de succès, et a un effet proportionnel à la surface inférieure de l'aile, et à la longueur du bras de levier sur lequel il agit.

Dans les insectes, la surface concave de l'aile est augmentée, ainsi que ses moyens de fixer l'air, par des ailerons, des plis longitudinaux et transversaux, dont quelques-uns portent en dessous des rebords saillans tournés en arrière, de petits creux correspondant aux poils roides et crochus de l'extrémité de la surface supérieure. Ces poils roides sont d'autant plus multipliés que les plis obliques sont moins nombreux et moins réguliers; ce qui porte à croire que les uns suppléent aux autres.

Il est remarquable que les petites épines, ou poils roides des ailes, soit des hyménoptères, soit des libellules, ont leurs pointes tournées obliquement vers l'extrémité de l'aile et en arrière; par là, elles peuvent fixer le fluide atmosphérique dans l'abaissement des ailes; mais ce même fluide glisse dessus lorsque les ailes se portent en haut et en avant : ceci soit dit, afin de ne rien négliger de ce qui peut appuyer un fait, et sans détruire les autres usages attribués à ces épines par les entomologistes.

Tout ce que je viens de dire sur l'usage des cellules formées par les barbes des pennes chez les oiseaux; de la saillie inférieure

des tiges de ces mêmes pennes; des plis des ailes des chauve-souris; du rebord qui se forme au côté antérieur de ces ailes durant le vol; des plis, soit longitudinaux, soit transversaux et plus ou moins fixes des ailes des insectes, de leurs rebords saillans en dessous, et quelquefois tournés en arrière; et des petits creux qui se voient aussi en dessous à l'extrémité de ces ailes chez quelques hyménoptères, forme que j'ai prouvé, pour chaque espèce, être propre à retenir l'air, lors de l'abaissement des ailes, et, par là, à augmenter la résistance de ce fluide, se trouve confirmé par des expériences très-curieuses sur le choc de l'eau, faites par *M. le chevalier Morosi, membre de l'Institut de Milan.* (*Bibliothèque universelle,* tom. 12.)

On peut conclure de ces expériences, 1° que les molécules de l'air, bien loin d'être indépendantes les unes des autres, sont, de même que celles de l'eau, douées d'une forte cohésion réciproque; 2° que la force qui les porte contre le plan de l'aile, lorsque celle-ci tend à s'abaisser, les dispose à se soutenir mutuellement et à former de leur ensemble comme un solide, surtout si ces molécules sont arrêtées, soit par les cellules des pennes, soit par les rebords des plis ou des creux des ailes des insectes; 3° et enfin, que la résistance de l'air à l'abaissement des ailes est, par toutes ces causes, plus que double de ce qu'elle seroit, si les ailes étoient tout-à-fait unies et planes en dessous. — Dans le premier cas, l'air réagit contre le plan de l'aile et contre les arrêts ou rebords de sa face inférieure avec une force que l'on peut estimer être à peu près égale à l'action de la pesanteur. Ainsi ces forces se balançant dans ce cas, et l'aile restant à peu près à la même place, c'est le corps du volatile qui monte au moyen de la force musculaire toute entière, et qui donne aux ailes l'apparence de descendre.

Considérations générales sur le vol.

Le vol est une suite d'oscillations régulières de toutes les parties du corps; en conséquence, celui-ci peut être considéré comme un ressort vibrant entretenu dans cet état de mouvement sans beaucoup de peine par l'action musculaire.

Dans toute l'espèce alifère, l'air intérieur, plus abondant que chez les autres animaux (1), a aussi une autre destination, et

(1) Les poumons des chauve-souris sont presque aussi étendus que ceux des oiseaux. (Obs. de M. de Blainville.)

des usages particuliers quant au vol; il est alternativement condensé et dilaté dans les mouvemens des ailes (*circonstance qui exige des muscles une grande étendue de contraction*); refoulé dans toutes les parties du corps il y dégage de la chaleur, et les rend plus élastiques et plus solides sans augmenter sensiblement leur poids (*celui qui est poussé dans les os, dans les tuyaux et les tiges des pennes chez les oiseaux, et dans les nervures des ailes chez les insectes, renforce ces parties, et les empêche de se rompre ou de fléchir*); il diminue la pesanteur spécifique du corps en le gonflant beaucoup, contribue à sa dilatation générale et à sa projection en haut lors de l'abaissement des ailes, rend plus fixes les attaches des muscles, empêche probablement que les viscères ne soient endommagés par la compression; et enfin bande plus ou moins les ailes, lors de leur élévation, pendant tout le temps du vol. Ainsi, il paroîtroit que les volatiles emploient l'air intérieur, comme les poissons s'en servent, à augmenter l'élasticité de leur corps et à se mettre en équilibre avec le fluide ambiant; mais les volatiles en font usage d'une manière plus active et qui doit être en proportion avec la différence de densité existante entre l'eau et l'air.—Chez les oiseaux, durant le vol, l'abdomen contribue, en se resserrant, à la condensation de l'air intérieur qui a lieu en même temps que les ailes s'élèvent, et d'où résultent les vibrations ascendantes de l'extrémité postérieure de la colonne vertébrale et de la queue. En effet, l'abdomen se resserrant en élevant son extrémité libre, il est évident que cette circonstance ne peut avoir lieu lors de l'abaissement des ailes, cas où le corps se dilate.

Dans les insectes, l'une des principales fonctions de l'abdomen pendant le vol consiste aussi à refouler de l'air dans le tronc alifère, et, par suite, dans les nervures des ailes; son élévation et son resserrement, s'opèrent au même instant et coïncident avec l'élévation des ailes. — Chez les uns et chez les autres, cette partie prend part ensuite à la dilatation générale qui s'opère lors de l'ascension du tronc et qui fait que, dans ce cas, la queue de l'oiseau et l'extrémité libre du ventre de l'insecte s'abaissent plus ou moins, ce qui diminue la résistance de l'air. Ainsi l'abdomen élève alternativement ses extrémités antérieure et postérieure; il élève la première dans la dilatation du tronc, et la seconde dans la compression. Ces mouvemens consistent généralement en de simples vibrations plus apparentes chez quelques espèces que chez d'autres.

En général, les volatiles emploient, comme principaux moyens de progression dans l'air, la compression et la dilatation alternatives de toutes leurs parties. Dans la compression du tronc,

circonstance donnant lieu à l'élévation des ailes, au développement d'un certain degré de chaleur, et à l'augmentation de la pesanteur *spécifique*, le diamètre longitudinal du tronc augmente seul, et ses deux autres diamètres, le vertical et le transversal, diminuent (*tous ces diamètres sont perpendiculaires entre eux*); conséquemment, le tronc s'éloigne de la forme ronde et perd de sa capacité intérieure. La dilatation de ce même tronc et l'augmentation de sa capacité, contribuant à son *ascension* et principales causes de l'abaissement des ailes, s'opèrent au contraire par la diminution de son diamètre longitudinal et l'accroissement de ses deux autres diamètres; cette partie se rapproche donc alors de la sphéricité. Ces deux états du tronc sont le résultat de la contraction alternative des muscles antagonistes considérés comme releveurs et abaisseurs des ailes : muscles que l'on pourroit qualifier aussi bien par les expressions de *constricteurs* et de *dilatateurs;* car, chez la plupart des insectes, ne touchant point immédiatement aux ailes, leur principale fonction consiste à resserrer et à dilater le tronc, tour-à-tour; en agissant en même temps sur les pièces *articulées* avec les ailes.

Pour que le vol soit possible et que le volatile trouve dans l'air le point d'appui extérieur dont il a besoin, voici quels doivent être les principaux traits de sa conformation : 1° il faut qu'il y ait une grande différence dans les masses, et les surfaces du corps et des ailes; qu'une différence existe aussi dans les masses et dans les volumes des parties antérieures et postérieures de ce même corps; car l'air ayant moins d'influence sur les premières que sur les dernières, le vol en devient d'une direction plus facile : on sent que si cette différence n'existoit pas, si la tête et la partie antérieure du tronc n'avoient pas plus de masse et, par conséquent, plus de force que la queue dans l'oiseau, y compris même son abdomen; si, de plus, les organes du vol n'étoient point placés sur ces parties antérieures, et n'avoient point eux-mêmes leurs parties les plus pesantes en avant, l'animal seroit maîtrisé par les courans aériens, et ne pourroit pas se diriger en ligne directe. 2°. Il faut qu'il soit en état d'exécuter ses mouvemens avec une grande vivacité pour que, d'une part, le fluide atmosphérique ne puisse lui échapper, et de l'autre, pour engendrer une force centrifuge d'une intensité suffisante; en conséquence, il doit être pourvu de substances très-élastiques et de muscles puissans capables d'en exciter le ressort, surtout lors de la compression du tronc, où leur contraction doit être considérable, à l'effet d'obtenir une condensation suffisante de l'air intérieur, et de mouvoir avec une extrême vitesse, d'abord

en haut et en avant, le tronc du corps partant de l'appui pris par les ailes au milieu de l'air; et ensuite opérer également en haut et en avant le transport de ces mêmes ailes, s'appuyant à leur tour sur le tronc pendant qu'il est emporté par la force centrifuge, suite de son propre élan, et soutenu de plus par la résistance du fluide ambiant. Ce mouvement des ailes doit être d'une assez grande rapidité pour que la force centrifuge ascendante produite aussi en elles dans ce cas, *proportionnellement à leur masse* et à la surface contre laquelle s'exerce la résistance de l'air, entretienne, sinon le mouvement ascendant du tronc dont nous venons de parler, du moins s'oppose à l'abaissement de ce tronc autant qu'il est nécessaire. 3°. Et enfin, le centre de mouvement et la force centrifuge étant alternativement aux extrémités des pennes des ailes et au centre de gravité, et la force centrifuge étant proportionnelle aux masses, et à la distance du centre de mouvement, il s'ensuit que bien que de grandes et fortes ailes se meuvent plus lentement que de petites; cependant les premières produisant une force centrifuge ascendante plus intense, le vol devient aussi par là, plus rapide.

Chez les oiseaux et les insectes, animaux si différens par leurs formes, on trouve néanmoins quelques rapprochemens assez naturels, soit dans la figure et quelques autres attributs des principaux organes du vol, soit dans le mode d'exécution de ce mouvement, soit dans les fonctions les plus essentielles des muscles. Nous allons tâcher de faire connoître les analogies et les dissemblances les plus frappantes. 1°. Dans les oiseaux et chez la plupart des insectes, les ailes ont à peu près la même forme, et sont placées au-devant et sur les parties supérieures des côtés du tronc. 2°. Les uns et les autres portent à leurs ailes des ligamens, ou des nervures rétractiles, propres à faciliter le retour des ailes à leur état de repos; avec la différence que, dans les oiseaux, le ligament élastique est dans le bord antérieur de l'aile, tandis que chez les insectes la partie analogue tient au bord postérieur. 3°. Nous avons déjà vu que chez tous les volatiles l'air intérieur a une distribution et des usages particuliers. 4°. Le cou et le ventre, y compris la queue chez l'oiseau, le prothorax et l'abdomen chez l'insecte, prennent plus ou moins de part au vol, soit en se portant en bas, à droite ou à gauche; soit, surtout, en haussant subitement, quoique d'une quantité peu sensible, leurs extrémités libres, lors de l'élévation des ailes, et produisant par là un certain degré de force centrifuge ascendante. 5°. Chez les oiseaux, la principale matière élastique est intérieure, et réside dans les os ou les entoure; chez les insectes, elle est tout-à-fait ex-

térieure, et tient lieu de derme : ces différences en occasionnent d'autres nécessairement, d'abord, dans la position des muscles du vol, lesquels, chez les oiseaux, sont attachés sur la face extérieure de la cavité pectorale; tandis que, chez les insectes, ces mêmes muscles sont fixés à la face intérieure de cette cavité; et ensuite dans la manière d'opérer de ces muscles pour exciter le ressort des substances élastiques. 6°. Enfin, ces muscles du vol, situés au-dessous et un peu en arrière de la base des ailes, sont les plus forts de tous ceux du corps, et les abaisseurs des ailes plus que les releveurs; les premiers servent aussi à dilater le tronc, et les seconds à le resserrer; mais ces muscles ne sont pas dans tous les volatiles disposés de la même manière, et la différence de force entre eux n'est pas toujours bien évidente; par exemple, chez les oiseaux, les muscles abaisseurs occupent les parties latérales, inférieures et antérieures du tronc, du côté externe des clavicules, et sont inclinés en avant et en dehors; et les principaux releveurs, inclinés de la même manière, couvrent de leurs tendons la face interne de ces clavicules : mais, je ne connois dans toute l'espèce alifère que les libellules dont les muscles du vol aient quelque chose de cet arrangement; comme chez les oiseaux, ces muscles sont placés de chaque côté du point d'appui de l'humérus, les abaisseurs s'attachant immédiatement aux ailes en dehors de ce point d'appui, les releveurs du côté interne; tous sont disposés perpendiculairement aux bras de leviers sur lesquels ils agissent, tous s'inclinent plus ou moins en dehors, les uns pour dilater le tronc, les autres pour le resserrer; mais peut-être cet insecte est-il le seul parmi les volatiles où ces muscles soient au-dessous et en avant de la base des ailes, ce qui les fait pencher en arrière.

Dans le plus grand nombre des insectes, les principaux muscles du vol ne s'insèrent point aux ailes, mais à des pièces considérables tenant aux bases de ces ailes, par l'intermédiaire de petits osselets; cependant, ils penchent généralement en avant et même plusieurs penchent en dehors; mais leur disposition n'est plus celle que nous venons de signaler, les abaisseurs occupent la région moyenne et supérieure du tronc, et ne tiennent point du tout à l'inférieure (1); et les releveurs se trouvent sur les parties latérales de

(1) Ils s'insèrent en avant et en arrière sur les faces concaves de deux demi-cloisons écailleuses et transversales propres, par leur redressement, à dilater le tronc : faisant ainsi les fonctions des côtes dans les oiseaux, et même de diaphragme; car la postérieure sépare souvent le thorax de l'abdomen.

ce

ce même tronc, s'attachant à ses parties dorsale et pectorale. C'est surtout dans ces espèces que les muscles abaisseurs méritent plus particulièrement le nom de *dilatateurs*, et les releveurs celui de *constricteurs*.

De la résistance de l'air dans le vol.

Le volatile ne perd de son poids dans l'atmosphère que dans la proportion de sa densité avec celle du fluide aérien, mais il parvient facilement, au moyen de la grande différence qui existe entre les masses et les surfaces de son corps et de ses ailes, et par la rapidité de ses mouvemens, non-seulement à balancer l'excédant de son poids sur celui de l'air, mais encore à se procurer une force centrifuge assez intense pour l'emporter dans la direction qu'il veut suivre.

Lorsque l'aile développée, et portée en haut et en avant, reçoit des muscles une impulsion forte et soudaine, dirigée de haut en bas et d'avant en arrière, qui tend à lui imprimer dans l'air une vitesse supérieure à celle qui lui seroit naturelle si elle tombait librement dans ce fluide, suivant la position qu'elle a lorsqu'elle s'abaisse, et de manière à retenir le fluide entre les barbes de ses pennes; il arrive que le mouvement qui dans le vide auroit lieu de haut en bas, autour de l'articulation de l'épaule, de manière à rendre mobile les extrémités des pennes, changeant de direction par la résistance de l'air, s'opère en grande partie de bas en haut, du côté de la base de l'aile et dans le tronc du corps qui, présentant moins de surface à proportion de sa masse, est plus en état de lutter contre le fluide ambiant, et d'être la partie mobile. Les extrémités des pennes, dans ce cas, servent à prendre le point d'appui extérieur et deviennent centres de mouvement.

Lors de l'élévation des ailes, l'air ne fait que glisser sur leurs deux surfaces inférieure et supérieure sans s'y arrêter; leur mouvement, dans ce cas, bien loin d'être éteint par la résistance du fluide, comme lorsqu'elles tendent à s'abaisser, est, au contraire, plus prompt que celui dont le tronc reste encore pourvu; parce que leur masse et leur vitesse étant les mêmes que dans leur abaissement, elles ne présentent plus à l'air que leur bord antérieur qui, étant mince et ferme, et, de plus, leur partie la plus pesante, pénètre facilement dans ce fluide, produisant une force centrifuge *proportionnelle à la masse des ailes et à l'exiguité des surfaces qu'elles présentent à l'air dans ce cas*; force centrifuge qui contribue, avec celle qu'engendre l'abdomen dans le même temps, à

soutenir le tronc dans l'atmosphère. Les extrémités des pennes étant alors tournées en arrière, sont entraînées à la suite; par conséquent, elles ne peuvent être un obstacle à la production de la force centrifuge. Quant à l'appui que doit trouver le tronc au point où il vient de s'élancer dans l'abaissement des ailes, afin d'en servir lui-même à l'élévation de ces mêmes ailes, il le reçoit de la force centrifuge qui continue de l'animer et de la résistance de l'air à son mouvement rapide.

Fonctions des muscles.

Au moment où les ailes sont prêtes à s'élever, l'action des grands pectoraux cesse; le point d'appui extérieur donné par la résistance de l'air au mouvement rapide du tronc que la force centrifuge continue d'entretenir, se trouve sous la poitrine, et le point d'appui des ailes est dans le tronc; toutes les parties qui ont été tendues par la dilatation subite de ce tronc et sa rapide élévation, se débandent en se mouvant autour du sternum, restant, dans cette circonstance, la partie la plus stable, pour être tendues de nouveau, mais avec plus d'intensité, dans un sens inverse, par la force musculaire et la force centrifuge. — D'abord les côtes se replient, se portent en arrière et rentrent en dedans; la colonne vertébrale descend et se rapproche du sernum; les extrémités humérales des clavicules descendent aussi avec les omoplates et la fourchette, en se portant en avant et en dedans, et se rapprochant, par là, l'une de l'autre; et enfin, la partie inférieure de la tête de l'humérus dont le ressort est tendu, devenant libre par le relâchement graduel du grand pectoral, se débande aussitôt du côté d'en haut. Au même instant le pectoral moyen, favorisé par la pesanteur du tronc et dont le tendon contourné sur les os de l'épaule, commence à être moins gêné dans sa poulie, prenant son point fixe au sternum, comme étant la partie la moins mobile, seconde ce mouvement spontané ascendant de l'aile, conjointement avec les muscles deltoïde et grand extenseur de la membrane antérieure de cette aile qui la meuvent en avant. A mesure que ce mouvement de l'aile approche de sa fin, la traction du muscle devient plus directe, vu que le contour de son tendon diminue à proportion, ce qui ajoute à sa force; alors le corps de l'humérus se trouve à peu près dans le prolongement des clavicules et de la direction des fibres des muscles, et la grosse tubérosité de sa tête est toute dans sa cavité articulaire, la touchant par le plus grand

nombre de points possible, afin qu'aucune de ces parties n'échappe à la compression exercée sur elle par les actions simultanées des muscles antagonistes et de la gravité. Elle est surtout comprimée au moment où les releveurs achèvent leurs fonctions et où les grands pectoraux, déjà excités par le tiraillement, font les plus grands efforts pour relever le tronc qui tend à descendre et pour abaisser les ailes.

Le rapprochement de la partie supérieure du tronc de l'inférieure s'opère du côté postérieur par les muscles abdominaux attachés à l'iléon et au sternum, prenant à cette fin, leurs points fixes à ce dernier os.

Au moyen de la force de restitution de la matière élastique, de l'action de tous ces muscles, des effets de la pesanteur du tronc et de la force centrifuge ascendante qui anime les ailes, laquelle est dans cette circonstance, progressivement croissante depuis la base de l'aile jusqu'à son extrémité, toutes les pièces osseuses dont nous venons de parler sont portées en dedans et en avant, plus que dans leur état d'équilibre; conséquemment elles sont bandées, ainsi que leurs cartilages et leurs ligamens; par exemple, le côté interne de la base des clavicules, fortement pressé dans sa coulisse articulaire, a ses parties élastiques, telles que ses cartilages et sa matière spongieuse, comprimées, tandis que le côté externe s'élevant un peu, probablement avec la partie latérale correspondante de l'entosternal, ses ligamens sont tendus et cette partie latérale du sternum est aussi bandée. C'est alors que le tronc diminuant de volume en conservant la même masse, tend à descendre, et que le centre de gravité commun des os et du corps reçoit un mouvement particulier propre à favoriser l'action de la pesanteur, et qui est égal à celui des ailes dans le sens opposé, puisqu'il peut le balancer: mais ce mouvement ne pouvant s'opérer totalement dans la direction rétrograde que nous venons d'indiquer, à cause de la résistance de l'air, de bas en haut et d'avant en arrière, au reste de mouvement qui continue d'animer le tronc et de la force centrifuge produite par les ailes et par la vibration ascendante de l'abdomen, tourne au profit de la progression, sinon ascendante, du moins en avant. Cette opération terminée, le tronc a son diamètre longitudinal augmenté, et ses deux autres diamètres, le vertical et le transversal, raccourcis; comprimé ainsi dans toutes ses parties, sa capacité est diminuée, sa pesanteur spécifique en est augmentée et l'air si abondant qu'il renferme est condensé; refoulé dans les os des ailes, cet air les

soulève, augmente leur solidité et y développe de la chaleur contribuant à la dilatation qui a lieu dans le mouvement suivant(1).

Passons maintenant à l'action des muscles dans l'abaissement des ailes. — La force qui tend à les abaisser, ou à projeter en haut le corps de l'oiseau, se compose, 1°. de la résistance de l'air faisant à peu près équilibre à la pesanteur; 2°. des effets de la dilatation du côté d'en haut, soit de l'air intérieur, soit des autres substances élastiques qui concourent à faire monter le tronc; 3°. de l'action des muscles grands pectoraux; mais la force de ces muscles s'exerçant également sur leurs deux points d'attache, seroit par là neutralisée sans la résistance de l'air. Ainsi, au moyen de cette résistance, ces muscles prenant leurs points fixes aux ailes, tous leurs efforts sont employés à tirer en haut le tronc du corps.

Toutes les parties ayant été suffisamment bandées dans le mouvement qui vient de finir, le pectoral moyen et les autres releveurs se relâchent; les parties tendues se débandent ou se dilatent tout-à-coup: alors le *point d'appui extérieur* se trouve entièrement sous les ailes dont les diverses parties, en s'étendant simultanément, décrivent des courbes ascendantes suivant une progression croissante en allant des extrémités des pennes vers les épaules. Les ailes ne pouvant donc s'abaisser que difficilement à cause de la résistance de l'air qui a lieu de bas en haut et d'arrière en avant, le grand pectoral, dont la contraction est, alors, dans sa plus grande force, prenant son point fixe à l'humérus, tire subitement les côtes en haut, en avant et en dehors; l'angle que les deux portions de ces côtes font entre elles, s'ouvre, ainsi que ceux formés en sens contraire par ces portions, en bas avec le bord latéral du sternum, et en haut avec la colonne vertébrale; conséquemment cette colonne est élevée, éloignée du sternum et chassée en avant. Ce mouvement des côtes est favorisé par les muscles intercostaux et autres. La partie antérieure de l'iléon, à laquelle tiennent plusieurs côtes sterno-vertébrales, est aussi élevée. Les clavicules se mouvant en arrière et en dehors dans leurs articulations sternales, comme autour d'un centre, le côté interne de leur base s'élève et tend ses ligamens articulaires; l'externe au contraire, comprime sa matière élastique en s'appuyant contre les

(1) Cet air est si bien condensé dans les os, qu'il peut éteindre une lumière en s'échappant rapidement par la rupture de l'humérus. Expérience de Bloch, rapportée par Silberschlag.

Bloch a vu aussi que l'insufflation de l'air par la trachée-artère soulevoit les humérus.

parties latérales de l'ento-sternal qu'il tend à abaisser. En même temps, les extrémités humérales de ces clavicules, entraînées par le mouvement général de l'aile, se haussent avec les pièces qui y sont attachées, et toutes sont tirées en arrière et écartées les unes des autres plus que dans l'état de repos. Une partie de la tête de l'humérus est alors fortement pressée contre son appui, ainsi que les cartilages de son articulation. Etant mises ainsi de nouveau dans un état forcé, ces pièces sont donc bandées, soit directement, soit dans leurs ligamens articulaires.

Par toutes ces causes, le corps est dilaté, ainsi que l'air intérieur qu'il renferme, lequel seconde le mouvement ascendant du tronc; les deux diamètres de celui-ci, le vertical et le transversal augmentent, et le diamètre antéro-postérieur diminue *seul*. Mais le mouvement imprimé ne pouvant s'opérer que du côté d'en haut, le tronc en est enlevé: toute sa partie supérieure et antérieure, qui est la plus pesante, animée par une grande force centrifuge, monte emportant l'inférieure et la postérieure; de même qu'un ballon qui est comprimé sur un plan horizontal, saute du côté d'en haut par la dilatation de l'air intérieur, s'il est subitement mis en liberté; par là, les ailes se trouvent naturellement abaissées ainsi que la queue.

Toutes ces choses n'ont pu se faire sans que le *pectoral moyen* n'ait été tiraillé, ainsi que les autres releveurs et les muscles abdominaux.

Je borne ici l'analyse de la première partie de cet ouvrage; la seconde, accompagnée de planches, est entièrement consacrée à l'anatomie du tronc des insectes, et à l'explication du mécanisme de leur vol.

EXAMEN

De la peau de la trompe d'un Éléphant;

PAR M. GAUTIER.

Le derme de la trompe a trois ou quatre lignes d'épaisseur. Sa surface extérieure est mamelonnée et recouverte par l'épiderme.

Les mamelons du derme ont une demi-ligne ou une ligne de hauteur sur autant de base, et ordinairement une forme penta-

gone, leur sommet aigu et quelquefois tronqué. L'épiderme, qui les recouvre, séparé par la macération, offre des cavités également pentagones et correspondantes à la forme des mamelons.

Pour reconnoître, autant qu'il est possible, la disposition intérieure du derme et des mamelons, on coupe cette peau transversalement, et on enlève une lanière mince comme une feuille de papier, de manière que la largeur de celle-ci soit égale à l'épaisseur de la peau. Observée avec une loupe ordinaire, on voit dans l'épaisseur du derme ses petites alvéoles et son tissu, et à sa surface externe les mamelons et les dépressions qui les séparent. L'épiderme recouvre ces parties. Les mamelons du derme vus au grand jour sont ordinairement jaunâtres à leur base et rouges à leur sommet. La couleur rouge n'existe jamais dans les dépressions du derme qui séparent ses mamelons.

La couleur rouge n'est manifeste qu'au grand jour et sur une tranche très-mince. A un foible jour, ou sur une tranche épaisse, cette partie paroît brune et même noirâtre.

De l'épiderme (1).

L'épiderme, qui est brun et dense, recouvre le derme qui est alvéolé et en général blanchâtre. L'épiderme est très-épais au-dessus des mamelons du derme et très-mince au contraire dans leurs interstices. Son épaisseur au-dessus des mamelons est d'un, de deux ou de trois lignes. L'épiderme offre par suite des tubercules oblongs; ils sont très-rapprochés les uns des autres et correspondent toujours à un mamelon du derme.

Très-souvent le sang que l'on voit au sommet des mamelons, pénètre au-delà du derme dans la partie épidermide la plus interne qui peut être considérée comme le corps muqueux-réticulaire, mais qu'on n'a pu analyser.

Les poils, qui sont assez peu nombreux sur la peau de l'éléphant, sortent constamment des interstices des mamelons. On ne les trouve jamais dans leur axe.

Il résulte des faits ci-dessus rapportés, que le sang se porte en assez grande quantité dans les mamelons du derme, et quelquefois au-delà, et que l'épiderme correspondant est très-épais; que le sang ne paroît pas se rendre dans les dépressions qui séparent les mamelons, et que l'épiderme y est très-mince.

---

(1) Je comprends, sous ce mot, le corps muqueux et la cuticule, n'ayant pu analyser suffisamment ces parties pour en faire des descriptions particulières.

Dans l'homme, comme dans l'éléphant, les mamelons du derme sont également les points vers lesquels se dirige le sang dans son irradiation; mais, dans l'éléphant, ce fluide semble presque toujours s'arrêter au sommet de ces mamelons, tandis que sur l'homme, surtout, chez le nègre et chez les individus pléthoriques, il franchit ces mamelons et pénètre dans les bourgeons vasculaires qui les surmontent.

SUITE DE LA DISSERTATION

Sur la Chlorite ou Terre verte de Vérone;

PAR M. GIOVANI DE BRIGNOLI DE BRUNNHOFF,

Professeur de Botanique et d'Agriculture dans l'université de Modène.

La vallée de cette montagne, qui, comme je l'ai dit, s'appelle Tredispire, ou, comme d'autres l'écrivent, Tret di Spire, et qui est un appendice de la sommité du Zocchi, est couronnée dans un long trajet par une crète (vulgairement dite *zenga*) de strates alternant avec des bancs horizontaux parallèles, un peu ondulés, composés d'un calcaire secondaire, semblable à celui que forme le reste du mont Baldo, et qui semblent avoir été déposés tumultuairement dans quelque grande révolution du globe, que je suis porté à croire plutôt aqueuse qu'ignée, à cause de la régularité du parallélisme que présentent les strates même dans leur désordre. Ce calcaire mérite cependant quelques considérations, à cause des circonstances suivantes. La fracture est granulaire et tend un peu à l'écailleuse; il est un peu pellucide sur les bords, et il contient de larges veines de quartz agate pyromaque. Je n'y ai cependant trouvé aucune trace de corps organisés fossiles, ni de pétrification d'aucune sorte; ce qui pourroit porter à le regarder comme un calcaire de transition, s'il ne contenait du silex, qui le fait nécessairement passer parmi les roches secondaires. On ne peut assurer positivement, quoiqu'il soit probable que l'on ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité, que ces veines, ou mieux ces filons de silex, que l'on voit interposés entre les grosses strates calcaires dont il vient d'être parlé, s'enfoncent et s'éten-

dent aussi à travers la roche sous-jacente, et dans laquelle se trouvent les filons de la chlorite. On peut apporter aussi à l'appui de cette opinion, l'observation faite par les mineurs, que les filons de silex auxquels ils donnent le nom de *prea*, dérive de *petra*, est le plus sûr indice de la présence de la chlorite; aussi font-ils fort peu d'attention à celle que l'on trouve en petite quantité çà et là, en masse ou rognons, quand ils sont certains qu'à peine arrivés aux filons de silex, ils trouveront aussitôt celui de la chlorite. D'après les échantillons que j'ai recueillis sur les lieux, j'ai pu voir que le silex est le plus ordinairement de couleur de miel, en passant au jaune de cire; mais on en trouve encore de cendré, de brun, de noirâtre, et même, comme on peut le voir sur un échantillon que je conserve dans ma collection, de vert, étant peint manifestement par la chlorite elle-même. D'après une observation que M. Joseph Marzari-Pencati a communiquée au comte Ignace Bevilacqua-Lazise, et que celui-ci m'a transmise, le silex, qu'il définit un quartz voisin de l'hornstein, se trouve en bulles recouvertes quelquefois de chaux carbonatée, et d'autrefois de quartz hématoïde cristallisé.

Si le trapp, comme nous l'avons vu, est placé dessous et forme le lit de la chlorite, qu'accompagne toujours le silex, il ne s'ensuit pas que la chlorite soit elle-même dans le milieu du trapp. Elle m'a paru, autant que j'ai pu l'observer avec soin, le plus ordinairement disposée en filons verticaux ou légèrement inclinés (1), qui, presque toujours d'un côté, s'appuient sur le silex décrit, tandis que de l'autre, se trouve constamment une roche de wacke ou d'amygdaloïde, qui lui sert de salbande, que les mineurs nomment *toro*, nom corrompu de *tuffo*. Ces filons, d'ordinaire, ne surpassent pas 3 ou 4 centimètres de grosseur, et contiennent, suivant Stemberg, des pyrites; mais c'est ce que je n'ai pu voir ni sur les lieux ni sur les échantillons de cette localité que j'ai pu examiner. Je ne nierai cependant pas qu'il y en existe, parce qu'elles sont communes dans la chlorite de Castelruth, dans le Tyrol, où l'on trouve aussi des grenats, dont je possède un bel échantillon, que m'a donné le baron de Taxis de Trente. J'ai dit

---

(1) Dans une note manuscrite que M. le comte Bevilacqua-Lazise a faite sur les lieux, on trouve que dans la cave située à *Castion di Mori*, les filons de la chlorite sont dans toutes les directions, et qu'à *Bolca* et à *S. Moro di Saline*, elles sont presque horizontales; je puis cependant assurer que dans la cave principale du *Val dei Pianetti*, elles sont toutes absolument verticales. D'après cela, on voit que ces filons n'ont pas une direction constante.

que

que les filons de chlorite sont ordinairement de petites dimensions; aussi est-il probable que l'on n'en découvrira pas de plus considérables que celui qui fut trouvé en 1812 dans une cave peu éloignée de celle que j'ai décrite, et qui appartient à un certain Jean-Baptiste Deschamps; il pesoit 499,500 kilogrammes, et, pour l'extraire de la cave, on fut obligé de le rompre en morceaux, dont deux furent transportés à Vérone, puis à Milan, où ils furent placés dans les cabinets. De ces deux morceaux, l'un pesoit 183,50 kilogrammes, et l'autre 60,506. On jugera aisément de la rareté et de la cherté de semblables morceaux, en apprenant qu'un fragment du poids de 100 livres de Vérone, ou de 33,333 kilogrammes, fut vendu, il y a quelques années, à Milan, 400 livres de cette ville, ou 306 livres italiennes (1). Ces masses ont, du reste, plutôt l'aspect de rognons, que l'apparence d'avoir fait partie de filons. Au fait, dans les caves que j'ai visitées, j'ai vu qu'il y a beaucoup de ces rognons épars dans l'amygdaloïde, parmi lesquels il y en a qui surpassent le diamètre d'un décimètre, et d'autres qui sont de la grosseur d'un œuf, d'une noix, d'une noisette, d'un pois, etc. Les uns sont solides et les autres creux.

Pour revenir à l'amygdaloïde, je dirai que ceux qui, voyant partout des traces de feu, soutiennent que tout le globe a été une fois ou l'autre volcanisé, donnent à cette roche le nom de lave; c'est ainsi que l'a définie Dolomieu; et quelques minéralogistes modernes ont assuré y avoir rencontré aussi de la pouzzolane. Malgré la plus soigneuse recherche, il m'a été absolument impossible d'en rencontrer le moindre fragment, ni en place ni au milieu des matières rejetées; et, pour dire la vérité, les naturalistes qui, sans faire attention à la structure en grand d'une chaîne entière de montagnes, ou au moins d'une seule montagne considérée complètement, n'observent que de petits échantillons, qu'ils brisent avec leurs marteaux, peuvent être souvent induits en erreur, en prononçant sur la volcanéité de telles substances. En effet, ils trouveront, en y réfléchissant bien, que dans une montagne stratifiée, et où n'existait pas la moindre trace d'éruption volcanique, de cratère, de courant de lave, de scories, de pierres

(1) Toutes ces notes m'ont été communiquées par M. le comte Ignazio Bevilacqua-Lazise, à qui je me plais d'exprimer publiquement toute ma reconnoissance d'avoir bien voulu, par l'amitié qu'il a pour moi et l'amabilité de son caractère, me permettre d'examiner tous les échantillons de sa collection choisie d'objets d'histoire naturelle, et de m'avoir fait part des savantes observations qu'il a faites pendant ses voyages minéralogiques.

ponces ou d'autres productions exclusivement ignées; on peut cependant rencontrer des roches de formation non ignée, et qui ressemblent en grande partie à des produits du feu. Si l'on voulait aussi considérer la roche dont nous parlons comme un basalte amorphe, son origine n'en resteroit pas moins problématique; et jusqu'à ce que parmi les géologues, soit résolue la fameuse question sur la formation aqueuse ou ignée du basalte, je me contenterai de reconnaître la mienne comme une roche de formation trapéenne, sans m'occuper de son origine. Je dois dire que je n'ai jamais pu trouver dans cette amygdaloïde ni pyroxène ou augite, ni olivine ou autres substances qui sont fréquemment dans les roches volcaniques; mais, en place, je n'ai pu y découvrir qu'un peu de quartz, beaucoup de spath calcaire compacte et quelquefois cristallisé, et de la chlorite même, remplissant les cavités globuleuses de la roche. M. Bevilacqua-Lazise m'a assuré qu'il y avait aussi observé de l'analcime dodécaèdre et de la calcédoine; mais je n'ai jamais pu réussir à voir ni l'une ni l'autre, quoique dans un échantillon de sa collection, et dans un autre que j'ai eu l'année dernière, de Breutonico, j'ai aussi vu moi-même une petite géode de calcédoine mammelonée, mais plutôt dans le milieu du silex que dans la wacke ou l'amygdaloïde. Quoi qu'il en soit, l'autorité d'un observateur aussi exact fait que non-seulement j'ajoute une foi entière à ce qu'il dit, mais que je publie son observation, qui, raisonnablement, fait soupçonner la transition du silex en calcédoine, comme l'a déjà fait observer le professeur Catullo, dans les environs de Badia Calaverra, dans le Véronnois, où la calcédoine passe à la sémi-opale, et comme j'en ai trouvé moi-même un exemple dans le mont Baldo, mais dans lequel le passage étoit du silex à la sémi-opale.

La base de cette amygdaloïde m'a semblé être l'amphibole, mais dans un état de demi-décomposition, avec des particules de quartz hyalin et quelques points luisans que l'on découvre çà et là, et qui m'ont paru être dus à des fragmens de mica noir. J'ai d'autant plus de raison de me confirmer dans l'opinion que l'amphibole est à l'état de demi-décomposition, que j'y ai quelquefois découvert de très-petits noyaux d'une substance noire, qui se réduit facilement en poudre, assez semblable à l'anthracite, mais que j'ai reconnu en l'examinant attentivement n'être autre chose que de l'amphibole entièrement décomposée. La couleur de cette roche est variable; la plus ordinaire est un cendré roussâtre, tendant au violet, quelquefois à la couleur de plomb, et d'autrefois un peu verdâtre. Son aspect est poreux et assez peu différent

de celui d'une lave volcanique; et quelques-unes de ses cavités qui sont sphériques et de diamètres différens, sont remplies des substances dont il vient d'être parlé; la plupart sont cependant vides. Son odeur est un peu terreuse; sa pesanteur spécifique est moyenne. Au chalumeau, elle se fond en un verre d'un vert obscur. On rencontre de vastes parties de cette roche qui n'offrent aucune trace de cavités, et alors elle est uniforme et compacte; mais dans cet état, sa couleur est toujours plus ou moins verte; et, en effet, elle est évidemment pénétrée de chlorite.

Quelque soin que j'aie mis à mes recherches, il m'a été impossible de trouver dans ces caves la moindre trace de vert ou d'azur de montagne (*cuivre carbonaté terreux vert et azuré*, Haüy), que dit s'y trouver, peut-être sur la foi d'autrui, le docteur Séraphin Volta (1), et, depuis lui, tous ceux qui, sans être allés sur les lieux, se sont copiés successivement; et, en effet, il n'est pas probable qu'il existe du cuivre, quand on sait que la couleur verte de la chlorite est attribuée au fer, et que, par l'analyse chimique, on n'a pu découvrir les moindres traces du premier. Ce fut le célèbre Polt qui fut la cause de l'erreur de Wallerius, qui supposa que la chlorite n'étoit qu'une terre cuivreuse, comme sembloit aussi le croire Bromel; mais Delafollie vint à bout de démontrer, par des expériences exactes et répétées, que la chlorite de Pont-Audemer, en Normandie, est teinte en vert par le fer (2). Ainsi donc, ce qu'on pensoit être du vert ou de l'azur de montagne, n'est autre chose, comme il n'y a pas long-temps que cela a été dit, qu'une modification de couleur et de consistance de la chlorite elle-même (3).

J'ai dit plus haut, que dans aucun Traité de Minéralogie, le gisement de la chlorite n'a été indiqué avec exactitude : c'est ce qu'il faut maintenant prouver.

M. Haüy dit, d'après des notes que lui a communiqué Dolomieu, que la chlorite de Brentonico, dans le Tyrol, a pour gangue des laves compactes, dans les cavités desquelles elle a pénétré par infiltration (4). D'où l'on voit clairement qu'outre la conversion de l'amygdaloïde en lave, cet auteur ne dit rien sur la disposition particulière de la chlorite en filons, et que, d'après lui, elle serait disséminée comme remplissage des petites cavités.

---

(1) Observations sur le lac de Garda et ses environs. Bibl. physiq. d'Europe, tom. VI, p. 80.

(2) Journ. de Physiq., tom. IV, novemb. 1774, p. 349.

(3) *Osservazioni di Cenomio Euganeo intorno al viaggio, etc.* 40.

(4) Traité de Min., t. III, p. 185, in-4°.

M. Brongniart qui, de tous les minéralogistes, s'est le plus occupé d'indiquer les gisemens des substances dont il parle, dit qu'ordinairement la chlorite se trouve en rognons dans les cavités des roches empâtées, comme les basaltes, les porphyres, les amygdaloïdes et dans quelques laves; qu'elle enveloppe des noyaux de mésotype, de silice, de chaux carbonatée, etc. (1) Il a certainement raison, quand il parle de celle qu'a observée de Saussure dans une roche porphyrique roussâtre, entre Nice et Fréjus, de celle qui se trouve dans un porphyre à Altenberg en Saxe, de celle qui se voit dans une roche d'agate d'Oberstein, ou enfin de celle d'Ornbresta, dans la vallée de Fassa, décrite par Brocchi (2), ou d'autres enfin qui se trouvent dans divers lieux; mais il est bien évident qu'il ne connoissoit pas le gisement de la nôtre; et parmi tant de formes qu'il rapporte, il ne parle pas du tout de filons, qui cependant sont si évidens et si considérables.

M. Brochant ne dit rien de plus précis que les auteurs qui l'avoient précédé, et surtout Werner, qui ne la connoissoit pas (3).

Delamétherie ne fait aucune mention de gisement (4).

Steffens (5) assure qu'elle se trouve très-abondamment dans les amygdaloïdes de toutes sortes de montagnes, ou à l'état de remplissage des cavités, en servant de salbande à leurs parois elles-mêmes, ou enfin à l'état d'incrustation sur les boules d'agate, comme cela s'observe dans le Tyrol, en Bohême, dans l'Erzgebirg, dans le Hartz, l'Islande; mais il ne dit non plus rien des filons.

M. Haussman (6) se rapproche davantage de la vérité, en disant que cette variété de la chlorite est particulière aux montagnes de transition, à celles qui sont stratifiées et à celles de trapp en couches, et que son gisement dans l'amygdaloïde est singulièrement caractéristique; circonstance qui, comme nous l'avons vu, se retrouve justement dans le mont Baldo. Il dit, en outre, que la chlorite se trouve quelquefois dans le porphyre argileux, et que les grandes masses se voient dans les roches arénacées stratifiées de seconde formation, auxquelles, d'ordinaire, quoiqu'elle ne soit pas pure, elle communique la couleur verte, ainsi qu'à la

---

(1) Traité élém. de Min., t. I, p. 301.
(2) *Mem. min. sopra la valle di Fassa*, p. 191.
(3) Traité élém. de Min., t. I, p. 455.
(4) Leçons de Min., t. II, p. 78.
(5) *Vollstandiges handbuch der Oryktognosie*, B. I, seite 258.
(6) *Handbuch der Min.*, B. II, seite 495.

marne sous-jacente; mais il ne dit rien non plus des filons; et il montre qu'il n'a pas une idée suffisamment claire de ce qui se voit dans les caves du mont Baldo.

Je ne puis rapporter ce que disent au sujet de la chlorite, Reuss, Lenz, Karsten, Wiedenmann, Esteser, Léonhard, etc., et autres classiques, parce que je n'ai pu me procurer leurs ouvrages. Il est cependant probable qu'ils ne donnent rien de beaucoup plus exact sur le gisement de cette substance, puisque tous les ouvrages que j'ai cités, et qui ont dû nécessairement analyser tout ce qui a été écrit en Oryctognosie avant eux, ne disent rien de plus que ce que j'ai rapporté, et de ce que je rapporterai plus bas. Ainsi, Steffens (1), qui est un des plus modernes, dit précisément que le gisement de la terre verte de Vérone, près le mont Baldo, est inconnu; et cependant, quand il écrivait, c'est-à-dire en 1815, les auteurs dont je viens de citer les noms, avoient publiés leurs ouvrages, et l'on voit qu'il les connoissoit fort bien, parce qu'il les cite continuellement.

Le seul Sternberg semble avoir donné une description moins éloignée de la vérité; mais comme la chlorite ne fait pas le principal sujet de son ouvrage (2), il n'a pas dû vouloir décrire minutieusement toutes les circonstances géognostiques qui l'accompagnent. Il fait observer que, dans le mont Baldo, la chlorite est dans une amygdaloïde.

Si, jusqu'à présent, j'ai rapporté les gisemens ordinaires que les auteurs ont attribués à la chlorite, il ne sera pas hors de propos de dire aussi quelque chose des extraordinaires. La circonstance géognostique la plus importante, est certainement celle que MM. Cuvier et Brongniart ont observée dans leur Description minéralogique des environs de Paris (3); ce qui avoit été aussi indiqué par d'autres, c'est que la chlorite se trouve quelquefois en filons dans le calcaire de seconde formation. Un phénomène semblable a été vu, quoique non publié, par mon ami et collègue le professeur Catulle, et, si je ne me trompe, dans le mont Serra voisin de Bellune. Une autre circonstance très-intéressante, est celle que Brocchi a indiquée comme se trouvant dans la vallée de Fassa; la chlorite s'y montre dans la wacke, en cristaux pseudomorphes, qui ont rempli les vides formés par l'augite ou le pyroxène bisunitaire et triunitaire de Haüy; circonstance aussi im-

(1) Steffens, l. c., p. 257.
(2) *Reise durch Tyrol*, scite 114.
(3) Mémoire de l'Inst. de France, t. XI, p. 20, ann. 1810.

portante que l'explication qu'a donnée des phénomènes mon illustre ami, est ingénieuse (1).

Il paraîtra peut-être étonnant que j'aie choisi le nom de chlorite pour désigner cette substance, et que je ne l'aie pas nommée *talc* avec Haüy; *terre verte*, avec Werner et ses sectateurs; *argile verte*, avec Patrin; *véronite*, comme Delamétherie, ou *baldogée*, comme Saussure, et d'autant plus que, selon les auteurs de l'Ecole de Freyberg, notre chlorite du mont Baldo est regardée comme une espèce distincte de la leur; mais cette surprise cessera, quand, par ce qui me reste à dire, on verra que ce n'est pas une espèce distincte, mais seulement une variété; en outre, le nom de chlorite m'a semblé assez convenable pour exprimer l'idée d'une substance dont la couleur verte fait le principal caractère, puisque le mot chlorite dérive du grec χλωρος, qui veut dire vert. Il ne me paraîtroit pas rationnel de donner la dénomination de baldogée ou de véronite à une substance qui se trouve répandue en plus ou moins grande quantité dans toutes les parties du globe et dans des montagnes de toutes les formations. Quant au nom de terre verte, il n'est pas meilleur que les autres, parce qu'il est trop vague, et parce que le cuivre carbonaté terreux d'Haüy étant aussi une terre de couleur verte, on pourroit le confondre avec la chlorite.

Il règne une confusion et une discordance considérables parmi les chimistes qui ont donné l'analyse de la chlorite. Aussi Brocchi (2) a-t-il déjà fait judicieusement observer qu'entre les six analyses qu'il rapporte de Wiegleb, de Gerhardt, de Mayer, de Sternberg, de Klaproth et de Vauquelin, il y a tant de différence entre les résultats, que l'on ne peut encore établir avec certitude le genre dans lequel on doit la placer. Si nous voulons y joindre les analyses données par Gruner, Lampadius, Hopfner, et celles de Klaproth et de M. Vauquelin, l'embarras augmentera encore et l'on ne saura plus finalement à qui donner raison, ou de Cronstedt, de Linnæus et de De Born qui placèrent la chlorite parmi les bols, ou de Patrin et de Napione qui en ont fait une espèce d'argile, ou de Romé-de-Lisle et de M. Haüy qui la rangent parmi les talcs, ou de Karsten qui la met avec les siliceo-calcaires, ou enfin de Steffens qui en fait une espèce de silice, parce que toutes les analyses, et surtout celle de Gerhardt, démontrent que la substance qui la compose en plus grande partie est la

(1) *Mem. min. sopra la valle di Fassa*, p. 196.
(2) *Loc. cit.*, 189.

silice. On peut cependant conclure, des analyses que nous venons de citer, que les principes constituans de la chlorite sont extrêmement variables; non seulement dans leurs proportions, mais même dans leur nature; et je crois que cela ne provient pas de la localité, puisque dans la même cave, et bien plus dans le même filon, il m'est arrivé de voir extraire des morceaux qui varioient à l'infini dans les caractères extérieurs, indice manifeste qu'il y a aussi des variations dans les principes constituans ou au moins dans les proportions. De fait, en voyant que la plupart des chimistes disent qu'elle ne contient pas de traces de magnésie, quoique Klaproth, Vauquelin, et Gruner en aient trouvé dans la proportion de 3, 5, 8 et même de 21, 39 pour cent; que Wiegleb et Klaproth n'ont pu réussir à trouver de traces d'alumine dans celle du Mont-Baldo, tandis que Gerhardt en a signalé 40 pour cent; que le seul Sternberg a pu trouver 9 pour cent de manganèse, quoique Vauquelin en ait rencontré à peine 2 centièmes dans la variété blanche; que la chaux, qui d'après Wiegleb, va jusqu'à 25 pour cent ne s'y trouve, suivant Gruner, que dans la proportion de 15, et suivant Klaproth de 2,5, pendant que tous les autres chimistes ou n'en ont pas trouvé du tout, ou en si petite quantité, qu'à peine ont-ils pu la calculer; que la silice que Gruner a trouvée dans la proportion de 26, se monte jusqu'à 53, d'après l'analyse de Klaproth; que la proportion de l'oxide de fer varie de 9,7 selon Lampadius, jusqu'à 43 centièmes d'après Vauquelin; on devra en conclure que les circonstances particulières, et non pas la localité, produisent dans les variétés mêmes des différences si nombreuses. Ces circonstances peuvent être la plus ou moins grande porosité de la roche qui se trouve dessus ou qui l'entoure, et à travers laquelle l'infiltration des fluides impregnés de principes terreux variés, se font plus ou moins facilement, et peut-être, en outre, peuvent contribuer au même résultat; la plus ou moins grande quantité de pierre calcaire, siliceuse, alumineuse ou maguésienne qui se trouve au-dessus. Enfin, on pourra peut-être regarder comme la cause principale de ces différences, le peu d'exactitude des analyses chimiques, d'autant plus qu'on lit dans Haussmann (1), au sujet de l'analyse de la variété lamellaire faite par Lampadius, « qu'elle mériteroit d'être refaite. » Mais qui voudroit douter de l'exactitude des premières analyses chimiques, c'est-à-dire, de celles de Klaproth et de Vauquelin? Il est donc plus raisonnable de penser comme ce dernier, «que la chlorite

(1) *Hanbd.*, *l. c.*, p. 491, dans la note.

» est plutôt un mélange qu'une combinaison de principes réunis » en proportions constantes. »

Mais si les caractères chimiques de la chlorite sont si variables, les caractères physiques ne le sont pas moins; ainsi, par exemple, 1°. la pesanteur spécifique que j'ai vérifiée, est de 2,830, ce qui se rapproche beaucoup de celle du talc qui, suivant M. Haüy, est de 2,870; mais d'après Karsten, la pesanteur de la chlorite ne seroit que de 2,598; et de 2,622, d'après Kirwan. La variété terreuse de Steffens pèse 2,612, et 2,699; la commune, suivant Wiedemann, a pour pesanteur 2,832; la schisteuse d'après Saussure, 2,905; suivant Karsten, 2,822, et selon Gruner, 2,794; la variété lamellaire prise d'après Karsten, 2,823. 2°. La couleur offre toutes les dégradations depuis le vert de montagne, le vert de porreau et l'olivâtre, jusqu'au vert-bouteille. 3°. La superficie peut être rugueuse, lisse ou luisante, et ce luisant varie du gras à celui de cire, de perle et de verre. 4°. La transparence est ou manifeste sur les angles ou n'existe pas du tout, et ainsi elle est le plus souvent opaque. 5°. La fracture est ordinairement terreuse, mais elle varie quelquefois en écailleuse, en lamellaire ou schisteuse et les lames sont droites, courbes ou conchoïdes. 6°. La cassure est écailleuse, lamellaire, terreuse et quelquefois granuleuse. 7°. Les fragmens sont ordinairement, d'après M. Brongnart, des paillettes ou des petits grains luisans qui se séparent facilement entre les doigts; suivant M. Haüy, ce sont de petits prismes hexagones, qu'on ne peut voir qu'au moyen d'une forte loupe; je n'ai jamais pu apercevoir de formes régulières, quoiqu'en employant un excellent instrument. 8°. La râclure est dans toutes les variétés d'un beau vert de montagne, un peu onctueuse au tact. 9°. La dureté est variable, et passe du demi-dur au mou et au très mou, puisque certaines variétés se laissent difficilement attaquer au couteau, tandis que d'autres le sont aisément et même avec l'ongle et quelques-unes sont friables. 10°. Quelques échantillons, quand on les frotte donnent à la cire l'électricité positive, notamment la variété schisteuse, tandis qu'on ne peut rien obtenir de semblable avec les autres variétés. 11°. Il m'a semblé que quelques morceaux de la variété compacte, attirent légèrement le fer. 12°. Suivant la variété, le happement à la langue est plus ou moins considérable; cependant la schisteuse n'offre pas ce caractère. 13°. Quoiqu'échauffées par l'haleine, toutes les variétés n'exhalent pas avec une égale force l'odeur argileuse. 14°. Enfin, au chalumeau mince, elles se comportent d'une manière différente; ainsi, les unes se fondent en émail, d'autres

d'autres en scorie, une partie en verre de couleur verte, foncée et même noire; enfin, quelques-uns sont réfractaires sans l'addition du borate de soude. Quant à la forme régulière en prismes hexaèdres, longs, grêles et courbes, comme dit M. Brongniart de la variété commune, il ne m'est jamais arrivé d'en voir de telle; mais au contraire, je l'ai toujours vue dans tous les états, sans forme déterminée. Je pense aussi que le prisme droit rhomboïdal que M. Haüy regarde comme sa forme primitive, est également problématique et difficile à voir.

De telles différences dans les caractères physiques, feroient croire, au premier aspect, qu'elles devroient désigner des variétés, ou comme les wernériens s'expriment, des sous-espèces de la chlorite; mais cela n'est pas autrement; et en effet, je vais montrer évidemment dans les descriptions suivantes, que des variétés de cette sorte sont plutôt idéales que réelles, puisqu'on voit communément des passages de l'une à l'autre, et le plus souvent tellement insensibles, que l'on ne peut à grande peine réussir à les distinguer. Ainsi cela détruit absolument ce que disent les sectateurs de l'école de Freyberg, que la terre verte du mont Baldo est différente de la chlorite; et en effet, elles existent ensemble confusément dans cette localité, ainsi que toutes les variétés décrites par les minéralogistes; et comme beaucoup d'entre eux ont apporté dans la science la plus grande confusion, en donnant plusieurs noms à une même variété, et quelquefois en transportant le nom de l'une à une autre, j'ai cru qu'il seroit utile de réformer la synonymie, tant de la chlorite elle-même que de chacune de ses variétés. Aussi j'ai conservé les variétés admises par les auteurs, afin de me rendre plus intelligible, et j'ai ajouté, à chacune, les caractères et les observations convenables, qui prouveront, je l'espère, l'identité de l'espèce et la futilité des distinctions que ces auteurs ont assignées aux variétés.

Synonymie de l'espèce.

Chlorite, *Napione*, Elém. de Minéral., tom. I, face 309.

Chlorite, Brochant, Traité élément. de Min., tom. I, pag. 408.
Brongn., Traité élém. de Min., tom. I, pag. 500.
SAUSSURE, Voyage dans les Alpes, tom. III, p. 182, § 724;— VII, p. 156, § 1916; p. 157—159, § 1917; p. 192, § 2264. DELAMÉTHERIE, Théorie de la Terre, tom. II, p. 355.

Chlorite, WERNER, Miner. Syst. in Bergmann, journ. 2, Jahr. I,

Band. Emmerling, Lehrb d. Miner., tom. I, p. 317. Lenz, Vers. einer vollst. Anl. Z. Keimtn. d. Min., p. 317. Widenmann, Handb. des Oryktogn. theils. d. Min., p. 445. Werner, Verz. des Min., kabin. 6, Pabst., t. I, p. 294. Steffens, Vollst. handb. d. Orykt., t. I, p. 221, n. 58. Hausmann, Handb. d. Min., t. II, p. 490, n. 2.

Chlorite, Kirwan, Elem. of Mineral., t. I, p. 147. Jameson, Mineral. of the Scottish isles, t. I, p. 347.

La terre verte, Brochant, Traité élém. de Min., t. I, p. 445.

Grunerde, Reuss, Min., t. II, p. 157. Blumenb, Naturg., p. 589, Karsten, tabell. 26. Leohnard, Tabellar, ueber, s. p. 26. Emmerl, l. c., tom. I, p. 353. Lenz, l. c., t. I, p. 338. Wiedenmann, l. c., p. 426. Karstus, Mus. Lesk., p. 194. Werner, Verz. d. Min. kab. v. Pabct., t. I, 294. Steffens, Volst. Handb. d. Orykt., t. I, p. 257, n. 69.

Green earth, Kirw, l. c., t. I, p. 196. Jameson, l. c., p. 356.

Bolus viridis, Linnœi, Syst. nat. ed XII, t. III, p. 205, n. 13, E. Cronstedt, § 86, p. 102.

Talc schisteux, gris verdâtre, de Born, Cat. du Cab. de M[lle] de Raab, t. I, p. 247.

Talc chlorite, Haüy, Trait. de Min., t. III, p. 183—Tabl. comp. p. 56.

Argila viridis, Gmel., in Linn. Syst. nat. ed. XIII, t. X, p. 140, n. 17.

Argile verte, Patrin, Nouv. Dict. d'Hist. nat., art. Argile.

Baldogée, Saussure, Voyage dans les Alpes, l. c.

Véronite, Delamétherie, Leçons élém. de Min. t. II, p. 78.

Synonymie de la variété.

1. La Chlorite lamellaire.

Blättiger chlorit. Reuss, II, 2, p. 86. — Mohs, I, p. 586. Leonhard, Tabell. Ucbery, p. 24, Kirwan, ed. germ. I, p. 203. Steffens, l. c., p. 224, d.

Blättiger chlorit., Karsten, tabell. 42. Hausmann, Haudb. d. Min. II, p. 490. a.

La chlorite lamelleuse, Brochant, Traité de Min., t. I, p. 412, n. 3.

Caractères. La couleur est d'un vert de montagne noir foncé. La fracture est lamelleuse, et les lames sont tantôt droites,

tantôt courbes; un peu luisantes, d'un éclat de cire tendant à celui de perle; elle est tendre, peu pesante et fragile. Elle cristallise en petites tables hexagones, de grandeur médiocre, réunies de manière à former un cylindre strié, terminé par un cône. (*Hausm. l. cit.*)

Observations. Cette variété se trouve abondamment sur le Saint-Gothard, parmi les filons d'adulaire et de Feldspath; en Suède, dans le Talberg; en Sibérie, en Corse, en Saxe, où elle est rare; au mont Baldo, où je ne l'ai pu trouver cristallisée, et à Java, suivant Jameson. Elle passe à la variété *terreuse* et se trouve dans les mêmes circonstances géognostiques. Elle a beaucoup d'analogie avec le mica, de telle sorte que M. Brochant soupçonne que ce n'est autre chose que du mica cristallisé (1). C'est de cette variété que Lampadius a donné l'analyse.

2. LA CHLORITE RAYONNÉE.

Hausmann, l. c., p. 491, 6.

Caractères. Son apect est fibreux, mais les fibres sont courtes, très-fines, quelquefois parallèles et d'autres fois convergentes vers le centre. Elle est tendre, avec un éclat de perle. Sa couleur est semblable à celle de la précédente variété, et elle est peu pesante et fragile. Sa fracture est terreuse et granulaire.

Observations. On n'a pas encore trouvé cette variété ailleurs qu'au Buchenberg, près l'Elbingerode, dans le Harz, où elle a été découverte par M. Sasche. Je l'ai cependant retrouvée dans les filons du mont Baldo, où elle est confondue par les mineurs avec la terreuse et porte le nom de *terre verte de première qualité*. Quand ses fibres, par leur finesse, cessent d'être visibles, elle passe évidemment à la variété *terreuse*. Elle n'a pas encore été analysée.

3. LA CHLORITE ÉCAILLEUSE.

Schuppiger chlorit., Hausm., l. c., p. 491, 6.

Erdiger chlorit, REUSS, Min., II, 2, 81. KARSTEN, Tabell., 42 (*in parte*.)

Talc chlorite terreux, HAÜY, Trait. III, p. 257.

Gemeiner, chlorit., Reuss., II, 2, 84 (*in parte*.) BLUMENBACH, Naturg., p. 589 (*in parte*.) KARSTEN, Tab. 42 (*in parte*.)

Chloriterde, BLUMENB, l. c., p. 598.

Chlorite commune, BRONGN., l. c., p. 500 (*in parte*.)

(1) Loc. cit., p. 413.

Caractères. Sa couleur est quelquefois plus noirâtre, mais semblable à celle de la variété précédente. Sa superficie est écailleuse; sa pesanteur spécifique médiocre. Elle semble un peu onctueuse au toucher, et ne happe pas à la langue. On la trouve quelquefois cristallisée, et ses cristaux sont isolés ou réunis sur le quartz, l'axinite, le feldspath, ou enveloppés de ces substances.

Observations. Cette variété existe au Saint-Gothard, en Suiss dans le Tyrol, à Allemont dans le Dauphiné, à Alingsoas et autres lieux de Suède, à Altenberg et à Geyer en Saxe, à Zinnwald en Bohême, à Elbingerode au Hartz. Elle se trouve aussi, mais très-rarement, dans le mont Baldo, où les mineurs ne la distinguent pas de la *terreuse*. Cette variété, quand elle est moins écailleuse, passe à la suivante. Elle a été analysée par M. Vauquelin.

4. La chlorite compacte.

Gemeiner chlorit., Reuss, Min. II, 2,84 (*in parte.*) Blumenbach, l. c., p. 598 (*in parte.*) Karsten, loc. cit., p. 42 (*in parte.*) Steffens, l. c., p. 222, 6. Hausmann, l. c., p. 492, d.

Chlorite commune, Brongniart, Trait. I, p. 500 (*in parte.*) Brochant, Trait. I, p. 410, n. 2.

Caractères. Couleur de vert de montagne foncé, qui passe au vert de porreau foncé et au vert olivâtre. La fracture en petites écailles passe à la terreuse. Elle est compacte, tendre, pesante. Par l'insufflation, elle exhale une forte odeur d'argile. Elle happe à la langue.

Observations. Elle se trouve en filons à Zinnwald en Bohême, et au mont Baldo, plus abondamment cependant dans les lits qui contiennent du fer magnétique, du fer sulfuré, de l'arsenic et du cuivre sulfurés, de l'amphibole, de l'actinote, de la chaux carbonatée, etc., comme on l'observe dans l'Erzgebirg, à Salisburghere, à Laongbausbytta en Suède, et ailleurs. Elle peut alors être considérée comme formant la base d'une roche (1). Quoiqu'elle ne soit pas friable, il semble, suivant l'observation de Steffens, qu'elle est composée comme la terreuse, d'écailles extrêmement fines. Elle passe à la variété suivante, et selon le même observateur (2), au schiste amphibolique, au

(1) Brongniart, Traité élém. de Min., p. 500.
(2) Loc. cit., p. 224.

schiste argileux, montrant de l'analogie avec la pierre ollaire, et avec le talc. M. Brochant (1) croit que ce n'est que de la *chlorite terreuse* endurcie, parce qu'elle lui est toujours contiguë. Les mineurs du mont Baldo la considèrent comme la moins bonne à employer, et lui donnent le nom de *terre verte de troisième qualité*. Cette variété a été analysée par Klaproth et par Hopfner.

5. LA CHLORITE SCHISTEUSE.

Schiefriger chlorit., REUSS, l. c., p. 88. KARSTEN, Tabell. 42 (*in parte.*) STEFFENS, l. c., p. 223. HAUSMANN, l. c., p. 493, c.

Chlorit schiefer, BLUMENB, Naturg., p. 599.

Chlorite schisteuse, BROCHANT, l. c., p. 413 et 4. BRONGNIART, l. c., p. 501.

Talc chlorite fissile, HAÜY, l. c.

Caractères. Sa couleur est d'un vert de poireau, inclinant au noir. Les lames droites, courbes ou ondées, se séparent parallèlement. Leur superficie est peu luisante, et a quelque chose du grès et de la perle. Elle est molle ou très-molle et se laisse rayer avec l'ongle. Sa cassure est granulaire et opaque. Par le souffle, elle exhale une légère odeur d'argile. Elle ne happe que d'une manière insensible à la langue.

Observations. On trouve cette variété en abondance dans le Tyrol et dans le Salisburghère, où elle est sous-posée en lits avec la pierre ollaire ou le schiste talqueux, dans les montagnes de schiste argileux. On peut donner comme un de ses caractères, de contenir du fer magnétique octaèdre, des grenats, de la tourmaline, et du spath magnésien. Elle existe en Styrie, dans la Carinthie, la Suisse, à Fahlun en Suède, à Roraas en Norwège, dans l'Erzgebirg, près Hartensteimen, le Schneeberg dans la Corse; elle est surtout abondante au mont Baldo, où les mineurs la nomment *terre verte de première qualité*, et en effet, c'est la plus estimée dans le commerce. Elle passe à la variété précédente; Gruner et Klaproth l'ont analysée.

6. LA CHLORITE CONCHOÏDE.

Muschlicher chlorit., HAUSMANN, Entwurf eines Systems der unorganischen Natur korper, p. 90. — Handb., l. c., p. 493, f. STEFFENS, l. c., p. 227.

Grunerde, REUSS., Min., l. c., p. 157 (*in parte.*)

---

(1) Loc. cit., p. 411.

Caractères. Couleur verte de poireau; éclat de la cire; fracture en grande partie conchoïde. Les fragmens sont quelquefois écailleux, opaques et pellucides sur les bords. Elle est peu pesante, tendre et presque friable.

Observations. Elle se rencontre dans le Huttlhall de Hartz, à peu de distance de Klausthal, parmi l'amygdaloïde et le grunstein de transition. Je l'ai retrouvée au mont Baldo mêlée avec la précédente, avec laquelle les ouvriers la confondent en effet. Elle n'est cependant pas très-commune; elle semble voisine des variétés *terreuse, écailleuse* et *schisteuse*, vers lesquelles elle passe. Elle n'a pas encore été analysée.

7. LA CHLORITE TERREUSE.

Erdiger chlorit. HAUSM., Handb., p. 499. STEFFENS, l. c., p. 221, à (*in parte*).

Chloritoïde, la chlorite terreuse. BROCHANT, l. c., p. 489, n. 1.

Chlorite baldogée. BRONGN., l. c., p. 501.

Grunerde. REUSS, l. c., p. 157. BLUMENB., l. c., p. 589. KARSTEN, l. c. 26. STEFFENS, l. c., p. 257, n. 69.

Talc chlorite zographique. Haüy, Trait., p. 183, n. 8, c. — Tab. comp., p. 56, n. 8.

Caractères. Couleur intermédiaire, ou vert de montagne foncé et noirâtre; fracture terreuse, tendant un peu à la schisteuse. Les fragmens sont grossiers et un peu granulaires. Elle est tendre, douce au toucher, peu pesante; elle happe à peine à la langue, et son éclat est un peu gras. Par le souffle, elle a l'odeur d'argile.

Observations. Elle existe en grande abondance au mont Baldo, où les mineurs la désignent sous le nom de *terre verte de seconde qualité*. Son prix dans le commerce est supérieur à celui de la variété compacte et inférieur à celui de la schisteuse. On en trouve aussi en Islande, dans l'île de Féroë; à Oberstein, dans le duché des Deux-Ponts; à Ilefeld, dans le Hartz; à Drammen, dans la Norwège, et dans l'île de Chypre. Steffens fait observer (1) que la substance indiquée par Léonhard (2), et qui se trouve dans la Prusse orientale à Lossosna, sur les bords du Mémel, n'appartient pas à cette variété, quoique Hausmann assure le contraire; mais en réfléchissant que le premier, comme Werner et son école, suppose nonseulement que la baldogée de Saussure est différente des autres

(1) Loc. cit., p. 221.
(2) T. I, p. 216 et t. III, p. 88.

variétés, mais aussi qu'elle forme une espèce distincte, nomme l'une chlorite et l'autre baldogée, toute surprise cessera. Je ne saurais exposer les raisons qui font que ces minéralogistes en forment une espèce distincte, puisque les élémens qui la composent, sont à peu près les mêmes que ceux des six variétés précédentes; le gisement est analogue à celui de la conchoïde, et toutes les autres circonstances géognostiques sont les mêmes. En outre, le passage d'une variété à l'autre est si évident presque dans chaque échantillon, que l'on ne peut admettre aucun doute sur l'identité d'espèce. En effet, c'est ce qui n'a pas échappé à la perspicacité de Dolomieu, qui, d'après ce que dit M. Brochant, après avoir visité le mont Baldo, fut de l'opinion que ce n'étoit qu'une variété de la chlorite. C'est de cette variété que l'on possède un plus grand nombre d'analyses par Vauquelin, Klaproth, Hopfner, Wiegleb, Gerhardt, Meyer et Sternberg. L'une de celles de Klaproth appartient à un échantillon venant de Chypre.

8. La chlorite blanche.

Chlorite blanche. Klaproth et Wolff, Diction. de Chimie, art. *Chlorite*.

Caractères. Couleur blanche verdâtre; fracture lamelleuse; les lames d'un luisant argenté, intermédiaire à celui de la perle et à l'éclat métallique. Elle est assez tendre, et laisse sur les doigts de petites écailles luisantes, comme le fait ordinairement le fer micacé; elle exhale l'odeur argileuse par le souffle, et au chalumeau, elle se fond en émail verdâtre.

Observations. Les auteurs cités ne disent pas où se trouve cette variété; mais ils nous apprennent que l'eau dans laquelle elle a été tenue en infusion, acquiert les propriétés alcalines; ce qui probablement provient de la potasse et de la chaux qui entrent dans sa composition. Ils disent encore, qu'en l'exposant à une chaleur rouge, elle perd huit pour cent de son poids. M. Vauquelin a fait l'analyse de cette variété. Je n'en ai fait mention, puisqu'elle ne se trouve pas au mont Baldo, que pour ne rien omettre de tout ce qui a été écrit à ma connaissance sur la chlorite, quoique plusieurs la regardent aussi bien comme un talc que comme une chlorite. Je serois cependant plus porté à croire que cette variété est plutôt une substance particulière qu'un talc, parce qu'un des principes constituans de celui-ci est la magnésie, qui n'a pas été trouvée dans la substance dont il est question.

Il me paroit donc possible de conclure de tout ce qui vient

d'être dit, que la terre verte de Vérone ne doit, sous aucun rapport, être séparée de la chlorite; qu'elle doit être placée dans la série des substances siliceuses, parce que je ne pense pas que le caractère de ne pas faire feu par le briquet, puisse empêcher ce rapprochement, en ce qu'on peut dire que les molécules siliceuses sont extrêmement divisées, en sorte qu'elles ne présentent pas une superficie propre à ressentir l'effet du briquet; qu'il est inutile d'en entreprendre une nouvelle analyse, toutes devant nécessairement différer, ce qui atteste la diversité de sa composition; que les variétés supposées ne sont que des modifications insensibles de la même substance, dans laquelle, comme on a pu le voir, les parties constituant leurs proportions, sont très-variables; ce qui se prouve par des passages continus et presque imperceptibles d'une variété à l'autre; que la confusion qui existe parmi les auteurs pour la détermination des huit variétés dont j'ai essayé de rectifier la synonymie, est immense; que, pour obvier à tous ces inconvéniens, le meilleur parti, à mon avis, seroit de reconnoître cette substance dans toutes ses variétés, comme une seule espèce oryctognostique polymorphe, dont on ne peut assigner les caractères diagnostiques stables et invariables; enfin, que la chlorite et la *grunerde* ont été à tort séparées par Werner et son école, dont se sont déjà écartés MM. Haüy et Brongniart, qui les ont réunies.

Il ne me reste plus maintenant qu'à indiquer les usages de cette substance et le commerce qui s'en fait. Tout le monde sait qu'elle est très-employée en peinture; il n'est pas moins connu qu'on ne peut en obtenir un égal avantage dans tous les genres de peinture. D'abord, quant à la peinture à l'huile, je détournerai toujours les peintres d'en employer, parce qu'elle noircit extrêmement avec le temps, peut-être par l'altération de l'oxide de manganèse et de fer, qui, selon quelques personnes, entrent dans sa composition. Je n'ai jamais trouvé qu'elle réussît non plus dans la miniature; et, quoique je l'aie broyée pendant trois jours entiers, elle est toujours restée une couleur grossière pour les yeux délicats, qui ne peut être employée que dans les fonds et avec beaucoup de réserve dans les draperies, et encore jamais seule, mais toujours mélangée avec du blanc. Pour la peinture au pastel, elle réussit parfaitement, peut-être à cause de son impalpabilité et son onctuosité, quand elle est réduite en poudre très-fine; et je dois faire observer que, dans les peintures de la célèbre Rosalba Carriérie, elle a souvent été mise en usage pour les livides des carnations. On peut aussi l'employer avec avantage dans la peinture à détrempe, spécialement dans les paysages, pour les feuilles des arbres vues

à

à distance, comme pour les clairs des feuilles elles-mêmes; pour les terrains éclairés dans le lointain, et quelquefois pour les montagnes, que l'on veut à peine indiquer, de même que pour les eaux d'une mer tranquille, vues dans dans un jour serein, à peu de distance du rivage garni d'arbres. Nous voyons tous les jours prodiguer cette couleur dans les décorations magiques de nos théâtres; mais c'est surtout dans la peinture à fresque que la chlorite sert admirablement, où elle résiste sans être altérée par la chaux, mieux que toute autre couleur, à la longueur des siècles et à l'intempérie des saisons. Jules Romain me semble en avoir fait un grand usage à Mantoue, dans le palais du T, dans la salle dite des *Géans;* Félice Brusasorei, à Vérone, dans le palais de Murari; Dominique Brusasorei, à Vérone même, dans la célèbre fresque de la maison Ridolfi; Paul Farinato, dans ses magnifiques fresques de Saint-Bastiano, de la maison Lisca, et de beaucoup d'autres endroits de Vérone, sa patrie; le Pordenoue et l'Amalteo en ont aussi fait un grand usage dans le Frioul, leur patrie et la mienne, ainsi que Paul Caliari, le Zélotti, dans leurs ouvrages à Venise; et sur la Brenta, Fred. Zuccheri, dans la salle du collége Borromée, à Pavie, et, suivant moi, le Montegna à Saint-André de Mantoue. Si cela étoit ainsi comme cela me paroît, la découverte de cette terre seroit encore plus ancienne que ne l'indiquent les monumens dont nous avons parlé plus haut. Je crois cependant qu'au quinzième siècle on ne la connaissoit pas encore, parce que je ne vois pas que Stefano da Zevio en ait fait usage dans les peintures qui existent encore dans Vérone, à Saint-Firmo et à Saint-Anastase, non plus que dans celles un peu plus anciennes de Saint-Jean d'Urbin, et du baptistaire de Parme.

La quantité de chlorite que l'on extrait annuellement des caves principales, ne peut être estimée exactement, à cause de l'inégale force des filons. On en a extrait dans une année jusqu'à 2,000 poids, ou 50,000 livres de Vérone, (8,333,250 kilogrammes). On peut calculer que du seul mont Baldo, on retire, année commune, 17,000 kilogrammes environ de chlorite. Le commerce qui s'en fait dans le royaume Lombardo vénitien, est peu important; la plus grande partie est celle qui s'écoule par les portes de Livourne, de Gênes, de Naples, où on en expédie directement de Vérone, d'où elle passe en France, par Marseille, en Angleterre, en Hollande, en Espagne et en Portugal, et de ce dernier lieu, en Amérique. Je ne sache pas qu'il en aille beaucoup en Allemagne, non plus qu'en Russie et dans les pays septentrionaux.

En effet, il est probable qu'on n'en demande pas de ces lieux, où elle abonde. Le prix de la chlorite de la meilleure qualité dans le Tyrol italien, c'est-à-dire à Brantonico et ses environs, est de 2 florins le poids, ce qui fait 6,26 livres le quintal métrique; la plus inférieure ne va qu'à 1 florin et 12 kreutzer le poids, ce qui correspond à 3,76 livres d'Italie le quintal. Le poids, *pero*, dont il est question, est de 25 livres véronaises, ou 83,33 kilogrammes, mesure métrique. Le salaire des ouvriers est proportionnel à la quantité de chlorite qu'ils extraient. Il ne revient au propriétaire que le $\frac{1}{3}$ ou le $\frac{1}{4}$ du produit, et le reste se partage entre les mineurs.

DE L'ÉTAT
DU SYSTÈME NERVEUX

Sous ses rapports de volume et de masse dans le marasme non sénile, et de l'influence de cet état sur les fonctions nerveuses;

PAR M. A. DESMOULINS,

Docteur en Médecine.

[Lu à la 1re classe de l'Institut (Académie royale des Sciences) le 29 mai 1820.]

A quelle cause dans le marasme consécutif aux maladies aiguës et chroniques, tient l'excès d'irritabilité constamment observable du système nerveux? Le plus grand nombre des physiologistes et des médecins l'ont attribué à son affoiblissement. Ils fondent leur opinion sur l'épuisement des tissus et des humeurs, par les évacuations, soit critiques, soit symptomatiques, dont la source est aux surfaces exhalantes et dans les parenchymes sécrétoires, épuisement non réparé par l'assimilation ralentie ou même suspendue dans ces diverses maladies.

Cette opinion suppose donc que le système nerveux partage l'amaigrissement des autres tissus.

Mais on n'a produit, que je sache, aucune observation positive à l'appui de cette supposition. Et cependant, en général, on n'en

prend pas moins cet affoiblissement supposé pour règle du traitement de ces états de suractivité du système nerveux durant les convalescences, dans l'hystérie, l'hypocondrie, etc. Cette idée de convention m'a paru démentie par les faits. En les examinant, j'ai cru voir que l'on pouvoit fixer rigoureusement les conditions matérielles les plus importantes de ce phénomène physiologique. J'ai conclu de cet examen, que les conditions de ce phénomène dépendoient d'un fait tout contraire à celui généralement admis; qu'il dépendoit de l'intégrité maintenue du système nerveux au milieu de l'amaigrissement universel des autres tissus.

Ce sont l'exposition et les preuves de ce fait que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Sa démonstration, tant à cause de l'intérêt qu'il me paroît avoir en Physiologie, qu'à cause de l'utilité dont peut être sa connoissance, à titre d'indication, dans la Médecine pratique, méritera, j'ose l'espérer, d'obtenir un moment votre attention.

Deux observations m'ont conduit à la découverte de ce fait.

D'abord dans les marasmes au dernier degré, à la suite de phlegmasies chroniques, thorachiques ou abdominales chez de jeunes sujets ou des sujets adultes, je voyois le volume du cerveau maintenu, remplir aussi exactement le crâne que dans l'état d'embonpoint ordinaire. Je voyois en même temps que le volume des cordons nerveux étoit loin d'avoir subi une réduction proportionnelle à celle des muscles. J'en concluais la non altération du système nerveux. Voici comme j'ai essayé de la constater.

La difficulté d'étudier chez le vieillard les cordons nerveux racornis et diminués de volume en même temps que tous les autres tissus, me faisoit supçonner que, dans la vieillesse, le cerveau diminue aussi de volume. Dans cette hypothèse, il falloit que cette diminution du volume du cerveau déterminât le retrait des parois du crâne, et par conséquent la réduction de l'excentricité de sa périphérie. Car le cerveau remplit aussi exactement la cavité du crâne dans la vieillesse que dans les autres âges. Il se pouvoit donc, pour le cas de marasme chez de jeunes sujets, que la plénitude du crâne exactement rempli par le cerveau, tînt au retrait des parois qui auroient suivi l'encéphale dans sa réduction. Malgré l'invraisemblance de cette supposition, dans le cas surtout où le marasme avoit éte rapide, trois semaines ou un mois, par exemple, comme dans certaines phlegmasies chroniques avec accélération des périodes, je voulus m'assurer contre cette cause d'erreur.

Je mesurois donc au début de phlegmasies chroniques dont je pouvois prévoir l'issue mortelle, la circonférence horizontale du crâne, en faisant passer la ligne de circonférence par les bosses occipitales et frontales, et je comparois cette mesure prise à une époque où le sujet n'étoit pas encore sensiblement amaigri à celle que j'obtenois sur le cadavre après la mort.

Par l'identité de ces mesures, j'étois donc certain que la circonférence et partant la capacité du crâne étoient restées les mêmes, et que si le cerveau le remplissait entièrement, c'est que son volume n'avoit pas changé.

Mais le volume semblable dans un même organe, à deux époques, ou dans deux mêmes organes comparés, ne suffit pas pour y constater parité de nutrition. L'égalité de masse peut seule en donner la preuve. Il y avoit donc une autre donnée du problème sur laquelle la comparaison des volumes ne pouvoit rien m'apprendre. C'est le rapport de la masse après la mort, à la masse au début de la maladie. Car, il est clair que l'un des élémens de la masse pouvoit avoir varié, l'autre étant resté fixe. C'est-à-dire que le volume étant resté le même, le poids pouvoit avoir diminué. Et dans ce cas, il est évident que l'effet du marasme seroit représenté par la différence entre le second et le premier poids.

Je n'avois de ressource contre cette cause d'erreur que dans des approximations. Mais la constance de leurs résultats, m'y donna confiance. Je comparois donc sous des volumes hydrostatiques égaux, le poids de parties cérébrales analogues prises, les unes sur des sujets exténués par le marasme, les autres sur des sujets d'âge et de tempérament semblables, morts dans un état d'embonpoint encore très-notable.

Je regrette de ne pouvoir présenter à l'académie que le résultat de mes observations faites en 1815, à ce sujet, dans l'Hôtel-Dieu de Rouen. Le détail de ces observations a été perdu dans une circonstance étrangère à l'objet de ce travail. Si l'Académie daigne m'y encourager, je reprendrai mes expériences, et je pourrai plus tard lui offrir les rapports numériques des faits. Néanmoins, comme ce résultat rapproché du sommaire des expériences ne perd rien de la clarté qu'il tiendroit des détails, je vais vous l'exposer ici avec les conclusions que j'en ai cru devoir déduire.

Sur des sujets jeunes ou adultes ayant moins de quarante ans, morts au dernier degré du marasme, je prenois des parties cérébrales bien déterminées, telles que les lobes antérieurs, moyens ou postérieurs du cerveau, ou bien le cervelet. J'en mesurois hydro-

statiquement le volume en les plongeant dans un bocal de verre à demi-rempli d'eau, et portant à l'extérieur une échelle graduée. La hauteur à laquelle la submersion de la masse élevoit le niveau de l'eau préalablement fixé, déterminoit ainsi le volume. Je dois dire que j'avois soin d'enlever les membranes pie-mère et arachnoïde, et que c'étoit vingt-quatre heures après la mort que je faisois l'expérience, le règlement de police ne le permettant pas plus tôt. Après avoir égoutté la substance cérébrale, je la pesois; je comparois ce poids à celui d'une partie cérébrale analogue, sous un volume pareil déterminé par le déplacement d'une même couche d'eau. Or, j'ai constamment trouvé qu'en comparant des parties analogues de cerveaux appartenans à des sujets d'âge, de sexe et de tempérament semblables, mais dont les uns avoient succombé dans le marasme, et les autres au début de maladies qui les avoient emportés dans l'embonpoint naturel, sous un volume hydrostatique pareil, il y avoit toujours égalité de poids. J'observois en même temps sur les sujets en marasme, que les nerfs rachidiens, les ganglions du grand sympathique et leurs rameaux conservoient les mêmes proportions que dans des sujets d'âge, de tempérament et de taille analogues, morts au début d'une maladie aiguë et par conséquent dans l'embonpoint de santé.

Il m'étoit ainsi démontré que le système nerveux conservoit son intégrité de volume et de masse au milieu des autres tissus diminués sous les mêmes rapports. Je voyois que c'étoit surtout le système musculaire qui avoit souffert du marasme, qu'en même temps la contractilité avoit été affoiblie, tandis qu'au contraire les fonctions sensitives avoient le plus souvent offert une activité excessive. Je ne pus m'empêcher de voir entre ces deux résultats, de l'action musculaire diminuée et de l'action nerveuse augmentée d'une part, et l'état anatomique inverse des nerfs et des muscles d'autre part, un rapport d'effet à sa cause. J'attribuai donc les phénomènes nerveux observés dans les derniers temps de la vie à la prédominence de masse et partant d'activité sur les autres tissus, de l'ensemble des appareils nerveux.

Cette conclusion, qui me paroissoit au moins plausible, fut bientôt confirmée par le résultat d'expériences faites sur le cerveau de vieillards plus que septuagénaires, comparé sous le rapport de masse à des cerveaux de jeunes gens ou d'adultes.

J'ai déjà dit que je soupçonnois dans la vieillesse la réduction de volume du cerveau, comme conséquence de la diminution de la nutrition dans son tissu, et par suite le retrait des parois du crâne. Voilà comme j'ai constaté ce fait de la diminution de

l'action nutritive dans le cerveau qui, je crois, n'avoit point été signalé avant M. Gall; il faut remarquer que M. Gall n'a fait connoître que la diminution de volume.

J'observois constamment sur des vieillards des deux sexes, que les troncs et les cordons nerveux étoient réduits à des proportions sensiblement moindres que dans l'adulte. Je voyois de plus que les ramuscules nerveuses pouvoient y être suivies beaucoup moins loin que dans le jeune âge. Je voyois enfin le faisceau rachidien comme retracté sur lui-même et plus sec occuper un moins grand espace dans le canal vertébral. Mais le cerveau remplissoit complètement la cavité du crâne et sembloit seul, parmi les autres appareils nerveux, avoir conservé son intégrité. Cette exception en faveur du cerveau, dont les fonctions, d'ailleurs, étoient aussi affoiblies et ralenties par l'âge, que celles des autres appareils, me fit croire que sa fixité n'étoit qu'apparente.

Je ne pouvois comparer sur un même sujet, à des époques différentes, le volume du crâne ni du cerveau. Je ne pouvois non plus comparer avec utilité, sous ce rapport, le cerveau du vieillard à celui de l'adulte ou du jeune homme, même de taille et de tempérament semblables, puisque ces conditions étant les mêmes, le volume de la tête diffère très souvent, et puisque, selon mon hypothèse, le volume du cerveau diminuoit dans la vieillesse. Je suppléai donc à la preuve des volumes qui m'étoit refusée, par la preuve des masses que je pouvois comparer dans des sujets d'âges très différens. Et les inductions que devoient me fournir les rapports de masses, me sembloient plus concluantes que celles qui se déduisent des rapports de volumes. La masse étant le produit du poids par le volume, les erreurs possibles par l'emploi du premier terme seul, sont alors nécessairement corrigées.

En conséquence, je profitai de trois occasions successives qui me furent offertes, de comparer la densité du cerveau de vieillards, plus que septuagénaires, à la densité du cerveau d'adultes âgés de moins de quarante ans. Ces vieillards étoient morts de catharres chroniques du poumon avec ou sans tubercules. L'agonie n'avoit pas été accompagnée d'état apoplectique. En pesant donc comparativement sous des volumes hydrostatiques pareils, des parties analogues de cerveau provenant de sujets d'âges si différens, je trouvai, à la balance, la substance cérébrale de ces vieillards d'un quinzième à un vingtième plus légère que chez les adultes. D'où suit nécessairement que sous volume égal, il y a moins de

molécules, et que, par conséquent, la nutrition y est moindre. J'observai de plus que la substance cérébrale avoit plus de fermeté et de consistance.

Il est donc prouvé, qu'en même temps que le volume du cerveau diminue dans le vieillard, il perd aussi de sa pesanteur spécifique, qu'en même temps, comme pour tous les autres tissus, les fibres y prennent plus de dureté et de cohésion.

Ces trois faits de la diminution du volume, de la moindre pesanteur spécifique et du durcissement des fibres cérébrales, me semblent bien cadrer avec la diminution de nutrition observée dans toutes les autres parties du système nerveux. La même cause pouvoit seule avoir produit un changement analogue et simultané. On retrouve donc ici les mêmes lois que dans le reste de l'organisation. Aux diverses époques de la vie d'un même animal, tout comme dans les divers degrés de l'organisation, ainsi que l'a établi M. Cuvier pour la série des animaux, il y a un rapport direct entre la masse des organes, leur activité ou leurs forces, et le produit de cette activité ou leurs fonctions. Eh bien! ici, l'on voit décroître l'activité du cerveau et ses fonctions, à mesure que son volume, sa masse, la fluidité de ses molécules et partant l'intensité de ses fonctions diminuent. Car, c'est un fait général en Physiologie, que l'endurcissement et le dessèchement des tissus est un obstacle à l'exercice de leurs forces, qu'il en empêche la production. Or, cet endurcissement n'arrive que par la diminution de l'action nutritive.

Corollaires physiologiques.

Avant de déduire aucune conséquence de ces faits, je crois devoir rapporter le passage cité tout à l'heure de M. Cuvier : « Les fonctions nerveuses, c'est-à-dire, la sensibilité et l'irrita-
» bilité musculaires sont d'autant plus fortes dans chaque point,
» que leur agent y est plus abondant. Et comme cet agent ou le
» fluide nerveux est produit par une sécrétion, il doit être d'au-
» tant plus abondant, qu'il y a plus de matière sécrétoire ou
» médullaire, et que cette matière reçoit plus de sang. »

L'application de ce principe aux faits que j'ai exposés, va en faire ressortir les conséquences. Et, de même que dans la série des animaux, l'intensité des fonctions nerveuses est proportionnelle à la masse de matière nerveuse, de même dans les divers états d'existence d'un même animal, l'intensité de ces fonctions croît avec la prédominance de masse des organes nerveux sur les autres organes appauvris, mais surtout sur l'appareil musculaire.

Ainsi, dans le vieillard, où il y a diminution, non pas seulement du volume, mais aussi de la masse de la substance nerveuse, où en même temps cette substance endurcie, et par conséquent moins vivante, reçoit moins de sang, l'on voit, avec le progrès de ces changemens, diminuer et le nombre et l'intensité des fonctions exécutées par ces appareils. Mais puisque cette intensité et ce complet des fonctions nerveuses diminuent par l'effet de l'âge avec la masse de leurs organes, réciproquement, si ces organes conservent l'intégrité de leur masse, lorsque les autres tissus amaigris ont souvent perdu du quart au tiers de leur poids primitif, comme je m'en suis assuré sur des phtisiques au dernier degré du marasme ; alors l'excès d'intensité de la fonction sera nécessairement proportionnel à la prédominence de masse de l'organe nerveux. Et ce qui accroîtra encore cet excès de l'action nerveuse sur les autres fonctions, c'est que le système nerveux est bien plus exposé alors à l'action des stimulus. Partout, par l'épuisement des autres tissus, surtout du cellulaire et du musculaire, les extrémités nerveuses pour ainsi dire dénudées, reçoivent plus immédiatement l'impression des causes excitantes de la sensibilité. Il paroît même, par les hallucinations, qui souvent agitent la veille, par les songes qui troublent si constamment le sommeil, que les seuls mouvemens de nutrition deviennent alors des stimulus. A plus forte raison les excitans du dehors agissent-ils avec plus d'intensité et de vitesse. Et ces phénomènes seront d'autant plus prononcés, qu'ils s'observeront sur des sujets plus jeunes. Car la proportion de volume et de masse du système nerveux aux autres tissus est d'autant plus grande, que l'instant de l'observation est plus rapproché de la naissance. Aussi chez les enfans, les dernières ramuscules nerveuses sont-elles facilement suivies par le scalpel, jusqu'à leurs surfaces d'épanouissement.

D'après ce qui précède, il est facile de se rendre compte des phénomènes d'excitation nerveuse observables soit dans les convalescences consécutives aux maladies aiguës qui ont quelquefois amaigri les sujets du quart au tiers de leur poids primitif, soit dans les derniers temps des consomptions, effets des diverses phlegmasies chroniques. L'excès de masse et partant d'activité du système nerveux resté intact, sur les autres appareils épuisés, s'accorde bien avec cette susceptibilité morale si exquise, cette mélancolie des jeunes infortunés atteints de la phthisie mésentérique ou pulmonaire, de la carie vertébrale, etc. Seroit-ce donc que l'impression du pus resorbé et porté sur leurs nerfs par un sang

appauvri

appauvri, en solliciteroit le tissu d'une manière spéciale? L'analogie contredit cette hypothèse. Car dans les convalescences dont je parlois tout-à-l'heure, où l'on convient qu'il n'y a eu lésion que de ce qu'on appelle propriétés, forces vitales, on observe les mêmes effets de surexcitation des fonctions nerveuses. Il faut donc que ces effets identiques aient une cause commune; qu'ils dépendent d'un même fait antérieur. Or, ce fait ne peut être que celui exclusivement commun aux deux cas d'observation; savoir, la prédominance de masse et partant d'activité du système nerveux.

Cette simultanéité d'un amaigrissement égal dans le système nerveux, et les autres tissus des vieillards, lors du marasme sénile, opposé à la persistance du système nerveux dans son intégrité au milieu du marasme par maladie, chez les jeunes sujets et les adultes, offre peut-être une contradiction apparente dans les faits. Je la crois facile à résoudre.

Et d'abord rappelons-nous que « le système nerveux, suivant » l'expression de M. Cuvier, est au fond tout l'animal, que les » autres systèmes ne sont là que pour le servir et l'entretenir. » Observons ensuite que le degré de vitesse avec lequel s'opèrent les mouvemens de composition et de décomposition, n'est pas le même dans les différens tissus organiques. On avoit cru jusqu'ici que celui où ces mouvemens ont le plus de lenteur, est incomparablement le système osseux. Mais le fait de la persistance du système nerveux dans son intégrité, lors du marasme des adultes et des enfans, indique peut-être autant la lenteur avec laquelle les mouvemens nutritifs s'y exécutent, qu'il indique la destination principale à son entretien, de ce qu'il y a de matériaux de réparation disponibles dans les fluides organiques. Et si, lors de l'accroissement ou du décroissement de volume du système nerveux, accroissement et décroissement que suit constamment le système osseux, l'on ne veut pas admettre antériorité pour le premier, au moins faudra-t-il admettre simultanéité et parité dans le progrès des mouvemens nutritifs. Et cependant, comme dans les cas d'hydrocéphalie, par exemple, il est bien évident que les mouvemens de nutrition ont commencé dans le système nerveux. Il faut donc reconnoître que les lois de la nutrition du système nerveux, en assujétissent les mouvemens à des progrès dont la vitesse n'excède pas ceux de la nutrition du système osseux.

Cela posé, on ne peut pas, contre le témoignage des observations que je rapporte, supposer que dans le marasme des jeunes sujets, le cerveau diminué de volume, tout en conservant sa

masse, auroit entraîné le retrait des parois du crâne, ce qui dissimuleroit sa participation à l'amaigrissement. Car, d'abord, la circonférence extérieure du crâne étoit restée la même. Et ensuite, chacun sait que la formation du cal, qui ne suppose autre chose que le développement de bourgeons vasculaires, sur des surfaces fracturées actuellement enflammées, suivi du dépôt par exhalation, de sels calcaires dans les mailles du tissu ostéo-gélatineux, exige un temps plus long que celui dans lequel le marasme est souvent produit. Et cependant l'inflammation accélère, dans une proportion indéfinie, la vitesse des mouvemens nutritifs. Or, et cette observation est confirmative de la précédente, quand nous voyons dans les vieillards s'opérer le retrait des os du crâne sur le cerveau, et partant, se raccourcir les rayons qui de tous les points de l'ellipsoïde du crâne, mènent à ses foyers, ce n'est qu'après une longue durée de temps. J'ai un crâne où cette réduction de l'amplitude est rendue visible. J'ignore l'âge du sujet auquel il appartenoit. Mais en le confrontant avec des têtes de 75 à 80 ans du cabinet d'Anatomie comparée, au Muséum, il est facile de voir qu'il est plus vieux encore. En plusieurs endroits, les parois du crâne, par l'absorption du diploë complètement disparu, ont été non-seulement réduites à une lame très-mince par l'adossement des deux tables compactes, mais même dans plus d'un point, ces lames ont été percées. Par le même mouvement de décomposition, les cellules de la face supérieure du rocher ont été mises à découvert.

Ainsi donc, l'intégrité maintenue du système nerveux dans le marasme des adultes, dépend du concours de deux causes, 1°. la lenteur des mouvemens nutritifs qui paroît analogue à celle de la nutrition du système osseux; et 2°. la persistance de la propriété d'extraire, comme auparavant, des fluides organiques, les matériaux de sa réparation et de son entretien.

Des observations d'Anatomie pathologique induisent même à croire que les organes nerveux peuvent augmenter de masse par un excès de nutrition, lorsque les autres tissus sont actuellement épuisés par l'absorption de leurs molécules intégrantes. J'ai vu dans beaucoup de cas de cancers du sein et de la matrice, de dégénérations tuberculeuses ou mélanosiformes de plusieurs autres viscères, les nerfs rachidiens et sympathiques d'un volume supérieur à celui que j'observais ailleurs, dans l'état sain des mêmes organes. Or, ce fait dépend de la même loi générale que les précédens; il n'en est qu'une application réciproque. Si l'intensité des actes organiques est proportionnelle à la masse des organes,

la masse des organes croît aussi proportionnellement avec la permanence et l'intensité de leurs fonctions davantage excitées. Et l'une des fonctions du système nerveux étant de sentir, s'il est vrai d'ailleurs que plus les organes agissent, plus ils se développent par la nutrition, parce qu'ils deviennent le siége d'une fluxion artérielle et nerveuse plus grande; alors il s'ensuit que le système nerveux qui est en permanence d'action par la douleur, doit aussi s'accroître par la nutrition, en raison de son excès d'activité.

Si l'on rapproche de ces faits chaque jour reproduits par les ouvertures cadavériques, d'autres faits également constatés et qui montrent le système nerveux soumis à des lois différentes de celles qui régissent les autres tissus; savoir: d'abord la priorité de formation et de développement du système nerveux, et ensuite la proportion uniforme chez le fœtus et l'enfant, des divisions de ce système dans des organes dont le développement est très inégal, soit à cause de la région qu'ils occupent, comme les membres inférieurs, soit à cause de l'époque de leur entrée en exercice, comme ceux de la génération, l'on verra que, dans tous ces cas, la prédominance du système nerveux sur les autres, est très-remarquable. Et si l'on réfléchit que c'est dans ces états d'organisation que les phénomènes nerveux se manifestent avec plus d'énergie, de fréquence et de vitesse; que dans le vieillard, au contraire, c'est-à-dire dans un état tout opposé, les organes nerveux sont diminués comparativement à eux-mêmes et aux autres tissus; il sera évident que cet excès d'activité des organes de la sensibilité dans le premier âge tient, non pas uniquement à leur susceptibilité plus délicate, parce qu'elle est plus neuve, mais aussi à leur supériorité de masse et de volume. Par conséquent, toutes les fois que cette prédominance relative du système nerveux sur les autres par sa masse et partant par son action, sera reproduite, quelle que soit la cause de cet accident, toutes ces fois on verra reparoître les phénomènes de surexcitation nerveuse qui, dans l'enfance, étoient naturels, mais qui alors seront anomaux. Or, c'est ce que l'on observe dans les convalescences, les maladies dites nerveuses ou vapeurs, et les derniers temps des consomptions par les phlegmasies chroniques.

Corollaires de Médecine-pratique et d'Hygiène.

De l'ensemble de ces faits et de leurs conséquences physiologiques, je crois pouvoir déduire des préceptes de thérapeutique

et d'hygiène qui ne seront peut-être pas sans utilité pour les médecins. Ils attribueroient alors aux substances médicamenteuses moins de propriétés spécifiques; ils verroient mieux, que rien ne se passe dans les organes sans l'action des forces qui les animent, et que c'est dans l'emploi et la direction de ces forces, que consistent réellement les procédés curatifs ou préservatifs dont les médicamens ne peuvent être que les stimulus, les moyens excitans.

D'abord de ce fait si remarquable de l'opposition du système musculaire au système nerveux dans leurs états inverses, lors du marasme dans les convalescences et de la maigreur si générale dans ce qu'on appelle maladies nerveuses, il suit que les moyens les plus efficaces de diminuer l'irritabilité nerveuse, ne consistent point dans l'emploi de prétendus antispasmodiques; mais à fortifier le système musculaire et les organes de l'assimilation; on y parviendra par une distribution convenable des exercices et du régime.

Il suit encore de ce fait, que dans ces états de l'organisation, les forces du système nerveux ne sont pas affoiblies, comme on le dit faussement; mais qu'au contraire elles dominent avec une énergie que ne balancent plus les forces des autres tissus et surtout celles du système musculaire.

2°. Que dans les convalescences où le système nerveux est plus irritable, les muscles et les appareils qui préparent et opèrent l'assimilation ayant été affoiblis et épuisés, c'est en leur restituant leur composition première, que l'on parviendra à rétablir l'équilibre entre les forces motrices et sensitives.

3°. Que c'est encore par des moyens analogues et non par la plupart de ceux généralement employés, qu'il faut espérer guérir ces maladies nerveuses de l'enfance et des autres âges, surtout dans les femmes. Pour guérir les nerfs, exercez les muscles, sans négliger toutefois le choix et la composition du régime. Mais ne croyons plus à l'efficacité spécifique des antispasmodiques, des nervins et de tous les arcanes de pharmacie.

ENUMÉRATION

Des Couches du sol des environs de Saint-Pétersbourg, dans l'ordre de leur position géognostique. (*Soc. Min.*, 13 Fév. 1819.)

TERRAIN D'ALLUVION.

Dépôts superficiels, disposés soit en couches, soit irrégulièrement, à la surface de toutes les autres formations.

FORMATIONS POST-DILUVIENNES.

Leur disposition n'a pu commencer qu'après l'éloignement final des eaux.

Classe I. ALLUVIONS proprement dites. Ce sont les dépôts locaux les plus modernes, et qui continuent à s'accroître encore tous les jours.

Dépôts contemporains.

Sable fin.

Caractères. Sable léger, apporté sur les côtes par la mer. Quelquefois transporté par les vents dans l'intérieur du pays.

Localités. Côtes de Peterhof et Oranienbourg.

Terrains marécageux.

Caractères. Matériaux déposés par les eaux, formant de nouveaux terrains à l'embouchure des grandes rivières.

Minéraux contenus : Phosphate de fer terreux.

Corps organisés. Bois non pétrifié.

Localités. Delta de la Néva.

Tourbes.

Caractères. Dépôts spongieux et inflammables, provenans de la décomposition des mousses, de bruyères, etc.

Minéraux. Mines de fer terreuses.

Corps organisés. Des bois, spécialement du bouleau, non pétrifiés, mais imprégnés de particules ferrugineuses.

Localités. Le Delta de la Néva.

Tufa.

Caractères. Sédiment déposé par les eaux qui viennent de contrées calcaires; pierre calcaire d'un jaune claire, tendre et poreuse.

Corps organisés. Mousses, branches et feuilles d'arbres, etc.; coquilles d'eau douce, hélicites, buccinites.

Localités. Glidina, Poudost, Ropsha.

FORMATIONS DILUVIENNES.

Dépôts contemporains.

Le dépôt a commencé et fini pendant le dernier séjour des eaux.

Classe II. — Diluviennes proprement dites. Dépôts à une époque plus éloignée, composés des restes de chaque formation, et contenant des ossemens de quadrupèdes dont la race est éteinte.

Graviers ou restes diluviens.

Caractères. a, sable granitique contenant beaucoup de pierres détachées; *b*, marne blanche ou grise, en couches extrêmement minces; *c*, des masses de pierres séparées, agglutinées entre elles au moyen d'un oxide de fer, servant comme de base aux lits de la marne *b*.

Corps organisés. d, dents de sanglier; *e*, crânes de rhinocéros?

Localités. a, Martishkina; *b*, bords du Coïrovca et du Crasniuca. *c*, bords du Coïrovca; *d*, Pezalova; *e*, canal de Moika.

Blocs détachés (*boldres* des géologues anglais) et transportés à des distances.

Roches primitives.

Caractères : Granit glanduleux rougeâtre, trouvé dans les roches à Wibourg; granit gris non glanduleux, et autres variétés de roches primitives, dont plusieurs sont dans un état de décomposition rapide.

Minéraux. (*a*) , feldspath de Labrador; (*b*), granit.

Localités. (*a*), Peterhof; une roche semblable existe en Norwège. (*b*), Strelna; une roche voisine est probablement près Serdobol.

Roches secondaires.

Caractères. (*c*), des masses rondes de pierre calcaire, classe III; (*d*), variétés de couches de grès. ?
Minéraux. Pierres de taille ferrugineuses.
Corps organisés. Tous ceux de la classe III; (*f*), les chamites de la classe IV.
Localités. (*c*), jamais loin des roches semblables; (*d*), montagnes de Penty; (*e*), environ de Peterhof; (*f*), montagnes de Shoulcova.

FORMATIONS ANTE-DILUVIENNES.

Formations complètes avant le dernier séjour des eaux.

TERRAINS SECONDAIRES.

Roches ou formations solides dans le sens de la terre, stratifiées ou disposées en couches plus ou moins horizontales. Elles contiennent des restes de corps organisés ou des fragmens de roches plus anciennes.

Classe III. — (Dépôts successifs.) PIERRES CALCAIRES. Pierres contenant des coquilles marines, en couches non épaisses, mais conformes à celles du schiste qui les couvre; elles se brisent en fragmens cubiques.

Caractères. *a*, dure, sablonneuse, jaune; *b*, dure, cristallisée, lilas; *c*, molle, argileuse, blanchâtre; *d*, dure, rouge foncé; *e*, tachetée, jaune, rouge et verte; *f*, pierre argileuse, verdâtre, approchant de la nature de la précédente.
Minéraux. (1), spath calcaire bien cristallisé; (2), cuivre carbonaté vert; (3), sulfure de cuivre; (4), pyrites; (5), bigarré, avec des grains de terre verte.
Corps organisés. 1, hélices; 2, restes de pentencrinites; 3, masses de fongites comme à Revale; 4, orthocératites blanches; 5, trilobites; 6, encrinites paradoxales; 7, térébratulites; 8, hystérolites; 9, têtes d'alcyonium? en forme de citron, spathique.
Localités. (1), Cosholeva; (2), Popovea; (3), Do; (4), Do; (5), bords du Poulcovea. 1, Crasnoe Selo; 2, Parlovsky; 3, Tzarscoe Selo; 4-5, Poutyclova; 6-7, Tzarscoe Selo; 8, Pezalova; 9, Crasnoe Selo.

Classe IV. — SCHISTES. Argileux ou sablonneux, ordinairement en couches minces, mais sujets à de grandes irrégularités de déclinaison, ainsi que de composition.

Caractères. *a*, argile schisteuse verdâtre, approchant par sa nature de la précédente; *b*, alternante avec des couches de sable; *c*, grès jaune mameloné; *d*, sable jaune, tacheté de vert; *e*, quartz gris, à gros grains; *f*, sable ferrugineux, noir ou rouge; *g*, schiste noir, brun ou vert, argileux, passant à la nature des précédens.

Minéraux. (1), terre verte, d'une grande pureté; (2), pyrites jaunes en cubes; (3), pyrites couleur de bronze et en octaèdres; (4), plomb sulfuré; (5), soufre natif et terreux; (6), nodule rayés avec de la chaux bitumineuse.

Corps organisés. 1, chamites; 2, ammonites? (Georgi.)

Localités. *a*, bord du Poulcovea; *b*, Pezalova; *c*, Pezalova; *d*, Peterhof. (1), Caporié; (2), bord du Poulcovea; (3), Pavlovsky; (4), Popovea; (5), Do; (6), Crasnoe Selo, Pavlovsky et bords du Poulcovea; *e*, Oranienbourg; *f*, Toxora, etc.; *g*, Crasnoe Selo. 1, à Pézalova, en couches, et à Pezalova en blocs détachés.

Classe V. — Argiles. La stratification n'est pas bien marquée; on a percé à la profondeur de 70 *sageness*, sans trouver la roche qui lui sert de base.

Caractères. *a*, argile d'un bleu verdâtre, rapprochée de la précédente; *b*, rouge, tachetée et jaune; *c*, entrecoupée par des veines; *b*, presqu'oolithique.

Minéraux. (1), pyrites en petite quantité; (2), avec un peu de mica; (3), veines d'argile jaune; (4), grains paraissant du fer.

Corps organisés. Cette couche paraît jusqu'ici entièrement dépourvue de corps organisés.

Localités. *a*, caractère général; *e*, *g*, à Gorelova; *b*, Coïrovca; *c*, Coïrovca; *d*, Pavlovski. (1), Pavlovski; (2), Coïrovca et le long du Couzminca; (3), le long de Crasnima, près Crasna-Cabac; (4), Pavlovsky.

Ce système de formation paroît s'étendre, au moins de l'Esthonie jusqu'à l'extrémité méridionale du lac Onéga.

ESSAI GÉOLOGIQUE

SUR L'ÉCOSSE;

PAR M. le Dr A. BOUÉ,

Membre de la Société royale de Médecine d'Edimbourg, etc. (1).

Depuis long-temps les géologues parlent de l'Écosse comme d'un des pays les plus curieux, et depuis long-temps ils y citent des faits à l'appui de leurs systèmes respectifs : une exposition fidèle des apparences géologiques de ce pays doit donc être une acquisition précieuse pour la science; c'est aussi ce que paraît avoir senti l'auteur de l'ouvrage que nous annonçons, qui après avoir parcouru cette contrée pendant plusieurs années, a essayé de coordonner ses observations avec celles des autres géologues d'après un plan conforme aux idées actuellement reçues. Cet ouvrage est divisé en trois parties : dans la première, l'auteur s'occupe de la géographie physique de l'Ecosse. Ses îles nombreuses lui donnent occasion d'entrer dans quelques détails hydrographiques. La seconde partie, que l'on peut considérer comme la plus importante de l'ouvrage, est un résumé de nos connaissances actuelles sur la Géognosie de ce pays.

Chaque formation s'y trouve traitée à part, et l'auteur s'est surtout appliqué à jeter du jour sur celles qui offrent le plus d'obscurité et le plus d'intérêt, en particulier sur le grès rouge, sur ses roches problématiques, et sur le grand terrain basaltique des îles Hébrides.

La troisième partie commence par une récapitulation des principaux faits, suivie d'une comparaison établie entre l'Ecosse et les pays environnans, qui augmente d'intérêt, lorsque l'auteur parle de l'Angleterre et de l'Islande, et qu'il cherche à débrouiller la position géognostique véritable de quelques terrains de cette

(1) Un vol. in-8° avec deux cartes et sept planches lithographiées. Prix, 8 fr., et 9 fr. 50 c. par la poste. A Paris, chez Mme veuve *Courcier*, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

dernière contrée et éclairer leurs accidens. L'auteur arrive ensuite à présenter quelques hypothèses assez plausibles sur l'ancienne structure de ce pays, et sur les dégradations qu'il a souffertes; et enfin, avec les données géologiques que l'Ecosse et d'autres pays lui ont fournies, il cherche, par la marche du connu à l'inconnu, à trouver la manière dont on peut expliquer à présent, avec le plus de probabilités, la formation successive des différens dépôts qui constituent l'Ecosse et la croûte du globe en général. Ces vues théoriques sont donc applicables à la Géologie en général, et mériteraient l'attention des géologues. Cette analyse très succincte suffit pour recommander cet ouvrage aux naturalistes.

SUR UN MODE DE REPRODUCTION

DU BORRERA TENELLA;

PAR M. HENRI CASSINI.

Le Lichen, nommé successivement par divers botanistes *Lichen tenellus*, *Physcia tenella*, *Parmelia tenella*, *Borrera tenella*, est formé, comme beaucoup d'autres plantes de cet ordre, d'une lame cartilagineuse divisée en lanières, et portant de petits écussons épars sur la face supérieure de ces divisions. Il est généralement reconnu que les lanières laminées remplacent les tiges et les feuilles proprement dites dont ces plantes sont privées, et que les écussons leur tiennent lieu de fleurs, puisque ces organes spéciaux contiennent des corpuscules reproducteurs d'une nature particulière, perceptibles à l'aide du microscope.

Mais beaucoup d'individus de *Borrera tenella* sont absolument dépourvus d'écussons, et néanmoins ils reproduisent de nombreux individus de leur espèce, par le moyen que je vais faire connaître.

Les lanières cartilagineuses qui constituent le corps de la plante sont entièrement formées d'une substance homogène, qui est une sorte de parenchyme, ou de tissu cellulaire très serré, paraissant contenu entre deux épidermes. Mais ces deux épidermes sont aussi en réalité des parties intégrantes du même

parenchyme, dont la couleur et la densité ont été modifiées sur les deux surfaces de la lame par l'effet du contact immédiat de l'air et de la lumière. Le parenchyme intérieur, moins dense et plus coloré, s'épaissit d'abord notablement à l'extrémité des lanières qui s'est élargie; puis il se divise, dans cette partie épaissie et dilatée, en petits grains d'une extrême ténuité; imitant une fine poussière, et dont chacun semble un atome, un point mathématique. Bientôt l'épiderme inférieur, moins solide que le supérieur, s'ouvre sur les bords de ses parties terminales, puis se déchire et se détruit presque entièrement sous elles, la poussière se dissémine, et les cavités qui la contenaient restent complètement vides.

Tous les botanistes qui ont décrit ce Lichen, ont dit que ses extrémités étoient dilatées, et voûtées ou creuses en dessous; et ils ont trouvé dans cette conformation le principal caractère distinctif de l'espèce : mais aucun d'eux, je crois, n'avait remarqué la cause réelle de la disposition dont il s'agit,

J'ai semé sur des écorces d'arbre mouillées la poussière grisâtre ou verdâtre ci-dessus décrite, et j'ai vu les atomes de cette poudre impalpable croître et produire de jeunes individus de *Borrera tenella*.

Chaque grain s'étendoit d'abord en une lame orbiculaire très petite, collée sur l'écorce par un de ses bords, libre et un peu redressée du côté opposé; cette lame s'allongeait ensuite dans la direction du côté libre, et produisait de ses deux bords latéraux des filets très menus en forme de cils, qui, libres d'abord, se colloient ensuite sur l'écorce par leur extrémité, et servaient ainsi à la plante de racines ou de crampons. La division de la lame en plusieurs lanières avait pour cause, dans l'origine, un plus grand accroissement en largeur à l'extrémité de la lame.

Comme tous les autres Lichens, le *Borrera tenella* ne croît que par les extrémités; mais, parvenu à une certaine grandeur, il cesse de s'allonger, et c'est alors que ses extrémités s'épaississent par l'accumulation du parenchyme produit par la nutrition, et qui ne peut plus s'étendre en allongeant les lanières.

Beaucoup d'espèces de Lichens offrent à leur surface des paquets pulvérulents : quelques botanistes ont pris cette poussière pour des fleurs mâles; d'autres, plus judicieux, l'ont considérée comme des fragmens du corps de la plante, propres à multiplier l'espèce. Il y a sans doute une très grande analogie d'origine, de nature et de fonctions entre ces paquets pulvérulens

et la poudre du *Borrera tenella;* mais il y a, sous d'autres rapports, des différences qui méritent de faire remarquer et distinguer la poussière de notre *Borrera*. Elle se forme dans l'intérieur même de la substance de la plante; elle est située en un lieu déterminé, et renfermée dans des espèces de bourses complètement clauses d'abord; ensuite elle se dissémine entièrement et régulièrement, en s'ouvrant un passage à travers l'épiderme inférieur; ajoutons qu'elle est d'une finesse extrême. Dans les autres Lichens, la poussière dont il s'agit paraît se former à la surface supérieure de la plante; elle est éparse çà et là en paquets irréguliers; elle demeure fixée, du moins en grande partie, sur les points qui l'ont produite, elle y prend de l'accroissement, végète avec la plante dont elle est née, et redevient partie intégrante de cette plante, comme une branche qu'on auroit greffée sur l'arbre même dont on l'avoit détachée; c'est pourquoi les molécules qui composent ces amas pulvérulens, sont presque toujours adhérentes, un peu grossières, et souvent développées en forme de petites lames irrégulières, inégales, variables.

Il est une autre analogie que je ne dois pas négliger de faire remarquer : c'est celle qui me paraît exister entre les extrémités dilatées, pleines de poussière reproductive, du *Borrera tenella*, et les conceptacles globuleux, remplis d'une poussière analogue, qui terminent les tiges des *Sphrœrophorus*. On peut dire que les extrémités pulvifères du *Borrera* sont intermédiaires entre les conceptacles des *Sphœrophorus* et les amas de poussière qui se forment à la surface d'un grand nombre de Lichens.

L'homme multiplie artificiellement beaucoup de végétaux par le moyen des boutures. Une bouture est un fragment que l'on détache du corps de la plante, et qui étant cultivé convenablement, devient un nouvel individu. Pour qu'un fragment de plante puisse servir de bouture, il est indispensable qu'il contienne au moins quelques élémens des diverses parties essentielles à la vie végétale. Ainsi, quoique le saule soit très facile à multiplier par boutures, on tenterait vainement de faire une bouture avec une branche de saule entièrement dépouillée d'écorce; et personne ne s'aviseroit de semer de la sciure de bois provenant d'une jeune branche de saule vivant, dans l'espoir de voir les molécules de cette sciure croître et produire de nouveaux individus.

Cependant les molécules de la poudre reproductive du *Borrera*

tenella, sont très analogues à de la sciure de bois, non-seulement en apparence, mais encore en réalité; car la sciure de bois et la poudre du *Borrera* sont l'une et l'autre de menus fragmens de la partie intérieure de la tige des végétaux dont il s'agit. Pourquoi donc l'une de ces poussières est-elle douée de la faculté reproductive, tandis que l'autre en est privée? C'est que le saule est un végétal composé de plusieurs parties qui diffèrent entre elles par leurs substances, leur structure et leurs fonctions, tandis que le *Borrera* est un végétal très simple, dont toutes les parties sont parfaitement homogènes. Il en résulte qu'une molécule de *Borrera*, détachée d'un point quelconque de cette plante, contient tout ce qui est nécessaire à sa végétation; qu'elle représente, non dans sa forme, mais dans sa substance et dans son essence, l'individu tout entier dont elle a été séparée; et qu'elle est susceptible, en s'accroissant, de reproduire un individu semblable. Il n'en est pas de même d'une molécule de sciure de bois, qui ne pourrait représenter que le corps ligneux dont elle faisait partie, et qui ne contient aucun élément des autres organes essentiels à la vie de l'arbre.

Les observations et considérations que je viens d'exposer, peuvent concourir, avec beaucoup d'autres, à l'établissement des propositions suivantes :

1°. Tout individu végétal peut reproduire d'autres individus de son espèce par un autre moyen que par les graines, ou par les corps qui en tiennent lieu dans les végétaux privés de graines proprement dites.

2°. Cet autre moyen de reproduction est celui des boutures, qui ne sont autre chose que des fragmens détachés du corps de la plante.

3°. Les boutures des végétaux composés de parties hétérogènes doivent contenir les élémens des diverses parties essentielles à leur mode de végétation. Les boutures des végétaux homogènes dans toutes leurs parties, peuvent être réduites à des molécules très-petites détachées d'un point quelconque de la plante.

4°. Il faut distinguer deux espèces de boutures, les naturelles et les artificielles. Les boutures naturelles se détachent spontanément de la plante-mère, et elles ne diffèrent essentiellement des corps reproducteurs tenant lieu de graines, mais étrangers à la génération sexuelle, que parce qu'elles ne se forment point dans des conceptacles particuliers; ces boutures sont, pour

plusieurs plantes, telles que l'*Hydrodyction*, leur unique moyen de reproduction, et pour d'autres, telles que les Lichens, les Sphéries, un moyen auxiliaire ou subsidiaire, qui sert à leur multiplication concurremment avec les graines ou autres corps reproducteurs. Les boutures artificielles ne peuvent être séparées de la plante-mère que par nos mains ou nos instrumens; c'est une invention humaine, ayant pour but de multiplier plus promptement, plus facilement et plus sûrement que par les graines des espèces ou des variétés utiles ou agréables.

5°. Si la multiplication artificielle par boutures ne paraît pas être praticable sur tous les végétaux sans exception, cela tient uniquement à la difficulté de préserver tout-à-la-fois de la dessiccation et de la putréfaction, pendant un temps suffisant pour le succès de l'opération, les fragmens détachés du corps de la plante.

6°. Les végétaux les plus simples, qui ne portent ni graines ni corps reproducteurs tenant lieu de graines, se reproduisent tous très probablement par boutures naturelles, c'est-à-dire par la division spontanée de leurs corps en plusieurs fragmens, division qui s'opère à la fin de la vie de l'individu. Nous en avons un exemple très remarquable et bien avéré dans la singulière Conferve nommée *Hydrodyction*, si bien observée par Vaucher.

7°. Il est peu philosophique de recourir à la génération spontanée pour expliquer la naissance des végétaux privés de graines et de corps reproducteurs, parce que l'analogie doit être le guide du naturaliste dans tous les cas où il ne peut se fonder sur l'observation. Or, aucun fait bien constaté ne prouve qu'un individu organisé et vivant ait été formé de toutes pièces par les seules forces de la matière inorganique; nous voyons, au contraire, des végétaux se reproduire et se multiplier par la division spontanée de leur substance en une multitude de fragmens. L'analogie admet donc la génération par boutures, autant qu'elle repousse la génération spontanée.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Remarques sur les derniers calculs de M. de Laplace, sur la densité et la figure de la Terre; par M. S. B. L. (1).

Il ne peut être que très flatteur pour l'Angleterre d'avoir fourni sur ce sujet astronomique des faits admis et adoptés par M. le marquis de Laplace; mais en appliquant la théorie de la compressibilité à la structure interne de la terre, il semble que cet illustre mathématicien s'est un peu trop éloigné des conditions physiques du problème; peut-être, d'abord, pour obtenir une formule élégante et propre à exprimer les résultats; ensuite, parce qu'il ne connoissoit pas, peut-être, toutes les expériences à l'aide desquelles ces conditions ont été déterminées.

Au lieu de procéder pour ses calculs de l'analogie de la loi bien connue de la compression des fluides aériformes qui offrent une élasticité simplement proportionnelle à leur densité, M. de Laplace a une fois admis que l'élasticité d'un corps solide est proportionnelle au carré de la densité. Mais il nous semble qu'il n'y a pas de bonnes raisons pour supposer que l'élasticité s'accroît plus rapidement que la densité, dans le cas des solides ou des liquides que dans celui des fluides élastiques; et il serait très difficile de démontrer qu'elle ne doit pas même s'accroître moins rapidement. Cependant, aussi loin que l'on peut conjecturer de l'analogie éloignée de l'élasticité de la vapeur comparée avec celle de l'eau et de la glace, l'élasticité d'un corps solide peut être supposée varier dans la proportion d'une fois et demie la densité; mais non pas certainement dans une proportion double.

Quoi qu'il en soit, l'hypothèse de M. Laplace ne peut être exactement applicable à la structure interne de la terre, puisqu'il fait ou la densité moyenne trop petite, en comparaison de celle de la surface, ou la compressibilité à la surface trop grande; et si cette

(1) Traduit du *Journal of Sciences, etc*, N° XVII.

hypothèse représente actuellement la loi de la nature, il s'en suivrait que la terre n'est pas *chimiquement homogène*, mais que la pesanteur spécifique des parties internes est naturellement plus grande que celle des extérieures. Sous ce rapport, la simple analogie des fluides élastiques, nous conduira à un résultat plus conforme à l'observation.

M. de Laplace suppose que la densité moyenne de la terre est 5 ½, d'après les expériences de Cavendish; et la densité à la surface de 2 ¼ seulement. Mais il n'y a absolument aucune roche primitive ou secondaire, dont la pesanteur spécifique soit moindre que d'environ 2 ½, et la moyenne d'un grand nombre de roches est au moins 2 ¾; ainsi, en admettant un mélange modéré de substances métalliques, nous pouvons regarder comme certain que la pesanteur spécifique doit être entre 2 ½ et 3; et en prenant 2 ¾ pour le mont Shchallien, la moyenne de la densité terrestre d'après les observations de Maskelyne et les calculs d'Hutton, devra être de 4,95. La détermination de Cavendish est cependant susceptible d'une plus grande exactitude; ses résultats sont 5,48 et il sera plus heureux d'adopter 5,4, comme la moyenne la plus probable des deux séries d'expériences.

La compressibilité à la surface, admise par M. de Laplace, est beaucoup plus grande qu'on ne peut l'admettre, d'après les expériences de Chladni sur le son, et celles qui ont été faites en Angleterre, et cela pour une substance minérale solide quelconque. Une colonne de la hauteur d'un millionième de l'axe de la terre, est supposée produire un accroissement de densité montant à 5,5345 millionièmes. Maintenant le module d'élasticité du verre et des autres substances minérales compactes, est généralement une colonne d'environ dix millions de pieds en hauteur; dans aucun solide, en effet, si ce n'est la glace, on ne peut la descendre à cinq millions. Mais dix millions de pieds sont presque la moitié de la longueur de l'axe de la terre; ainsi un millionième de cet axe seroit deux millionièmes de ce module: conséquemment la pression d'une telle colonne produiroit une variation de deux millionièmes dans la densité d'un solide ou au plus de 3 ou 4 dans le plus compressible; mais jamais dans aucun cela ne pourroit aller jusqu'à 5 ou 5 ½. Nous pouvons donc conclure que cette partie de l'hypothèse ne peut s'accorder avec l'observation directe.

Il n'y a pas de meilleur moyen pour vaincre ces difficultés, que de montrer que la théorie de la compressibilité, dans sa forme originelle

originelle, peut très-bien représenter les résultats les plus probables de toutes les observations, ce qu'on se propose de réunir. La vérité de cette assertion paraîtra, à l'inspection de la table suivante, qui indique la compressibilité et l'ellipticité correspondantes aux différentes suppositions sur la gravité spécifique de la terre à sa surface, prennant 5,4 comme densité moyenne.

Moyenne densité, 5,4. Elasticité comme la densité.

Densité à la surface.	Module en parties du demi-axe.	Module en milles de pieds.	Densité centrale.	Ellipticité.
3,13	5275	11 024	13.35	$\frac{1}{285}$
3,02	5048	10 550	14.54	$\frac{1}{294}$
2,79	4699	9 820	15.78	$\frac{1}{303}$
2,60	4460	9 321	20.10	$\frac{1}{311}$

D'après cette table, nous pourrons aisément déduire les résultats intermédiaires par interpolation; ainsi, si l'ellipticité est exactement 1,306, nous aurons pour la densité superficielle 27,3 ou 2 $\frac{3}{4}$, et pour la hauteur du module 9,650 000 pieds.

Il est inutile d'entrer dans aucune recherche sur la précession et la nutation, comme liées avec la densité de la terre, puisque l'on sait que ces effets dépendent de l'ellipticité du sphéroïde et de ses couches seulement, sans aucun rapport avec la manière dont la densité est distribuée entre elles.

CHIMIE.

Observations sur la décomposition de l'amidon à la température atmosphérique, par l'action de l'air et de l'eau; par M. Théodore de Saussure.

L'auteur de ce Mémoire pense que l'examen de l'action des substances végétales les unes sur les autres, et des effets qui sont produits sur elles par l'action de l'air et de l'eau, est la meilleure méthode de découvrir les effets variés de la végétation, ou au moins, si l'on ne peut remplir ce but, il croit que cela conduira à des expériences importantes sur la théorie de la fermentation.

L'amidon a été à peine examiné sous ce point de vue, ou seulement indirectement et d'une manière trop insuffisante pour

qu'on puisse en déduire quelques conséquences importantes. On a observé que le blé forme du sucre par la fermentation, et que cela ne peut avoir lieu à moins qu'il n'ait été imprégné d'eau et qu'il y ait accès de l'air; d'où l'on a conclu que le gaz oxigène qui disparoît, produit du gaz acide carbonique, et qu'il étoit le principal agent de la conversion de l'amidon en sucre. Vogel a exposé un mélange d'amidon et de sucre à l'action de la chaleur de l'eau bouillante pendant quatre jours. Le mélange devint fluide et le liquide filtré évaporé, déposa un mucilage amer qui n'avoit aucun goût sucré. Une matière comme cornée resta sur le filtre. Kirhoff a découvert que lorsqu'une partie de gluten sec pulvérisé et mêlée avec deux parties d'amidon converti en pâte par l'addition d'un peu d'eau, digère pendant 10 à 12 heures à la température de 122° à 167°, l'amidon est en partie converti en sucre. D'où il a conclu que la conversion de l'amidon en sucre se fait pendant la germination.

M. de Saussure rapporte ensuite son expérience : il mêla 20 grammes du meilleur amidon de froment avec 12 fois son poids d'eau, de manière à en former une pâte. Il la mit dans un large cylindre plat, formant une couche de la profondeur de deux centimètres. Le tout fut recouvert par un large récipient, sous lequel l'air atmosphérique pouvoit avoir un facile accès, et le tout fut laissé pendant deux ans dans un lieu où la température monta occasionnellement jusqu'à 72° ½ Fahr. A la fin de ce temps, il trouva une pâte liquide de couleur grise, couverte de mucors et entièrement sans goût. Elle ne changeoit pas les couleurs bleues végétales, et ne put être employée plus long-temps comme colle. Après avoir été séchée à la température atmosphérique, son poids fut considérablement diminué. En supposant qu'elle pesoit 100, il fut réduit à 76,2 ou à 80,46, en les supposant l'une et l'autre séchées à la température de l'eau bouillante. Le résidu soigneusement analysé se trouva composé des substances suivantes : sucre, gomme, amidine, lignine d'amidon, lignine mêlé avec du charbon, amidon non décomposé.

Le sucre avoit tous les caractères du sucre obtenu de l'amidon par le moyen de l'acide sulfurique.

La gomme possédoit les propriétés suivantes: elle étoit transparante et presque sans couleur, quand elle étoit formée sans le contact de l'air; mais lorsque l'amidon commençoit à être couvert de mucors, la gomme étoit jaune et trop molle pour pouvoir être réduite en poudre. Cent parties de cette gomme à 66° exposées à une chaleur de 212°, perdit 11,75 de son poids, elle n'ab-

sorba pas l'humidité de l'air, et ne fut pas altérée par l'exposition à l'air; mais sa solution aqueuse devint putride par degré, et déposa une matière muqueuse épaisse; elle étoit insoluble dans l'alcool, mais soluble dans l'eau en toute proportion. Deux parties d'eau et une de gomme formoient une solution très liquide, mais elle devenoit visqueuse et filamenteuse, lorsque le poids de la gomme surpassoit celui de l'eau. Une solution d'une partie de gomme dans 10 parties d'eau n'étoit précipitée ni par l'acétate de plomb, ni par le subacétate, ni par la décoction de noix de galle, ni par le silicate de potasse. Elle n'altéroit pas l'infusion de tournesol, non plus que la couleur de la solution aqueuse de l'iodine; elle étoit légèrement précipitée par l'eau de baryte. Elle ne formoit pas d'acide mucique quand on la traitoit par l'acide nitrique. Elle possèdoit la plupart des caractères de la gomme, dans laquelle l'amidon est converti par le rôtissage.

M. de Saussure applique le nom de *amidine* à une substance qu'il considère comme intermédiaire à la gomme et à l'amidon. On l'obtient du résidu produit par la décomposition spontanée de l'amidon, après qu'il a été traité par une suffisante quantité d'eau chaude, pour dissoudre tout ce qui est soluble dans ce liquide. Par l'ébullition, l'eau dissout l'amidine et on l'obtient en faisant évaporer jusqu'à siccité, en fragmens opaques, irréguliers, ou en substance d'un jaune pâle, semi-transparente, fragile, suivant la manière dont on a conduit l'évaporation; elle est insoluble dans l'alcool. L'eau chaude en dissout $\frac{1}{50}$e de son poids et forme une liqueur incolore et très fluide. L'eau à la température de 144° la dissout en toute proportion, et retient en solution, après le refroidissement, une plus grande proportion qu'il ne pouvoit en être dissous dans l'eau froide. La décoction peut être concentrée jusqu'à ce qu'elle contienne 1 $\frac{1}{4}$ de son poids d'amidine en solution, sans devenir bourbeuse ou gélatineuse, par le refroidissement, ce qui est différent avec l'amidon. Lorsque la liqueur est plus concentrée, l'amidine est précipitée en partie par le refroidissement, à l'état d'une matière blanche opaque; mais elle se redissout dans l'eau chaude à 144°. Sous ce rapport, elle se rapproche de l'inuline. La solution d'amidine, contenant $\frac{1}{20}$e de son poids de cette substance, prend une couleur bleue, lorsqu'on la mêle avec une solution aqueuse d'iodine, et présente avec ce réactif tous les effets de l'amidon. Elle se coagule en une pâte blanche, par le subacétate de plomb, mais non par l'acétate neutre. Elle précipite abondamment par l'eau de baryte, mais non par l'eau de chaux ni par la décoction de noix de galle. Elle se dissout dans la solution

aqueuse de potasse. La liqueur est fluide et manque de la viscosité de la solution de l'amidon dans cet alcali. Les acides foibles précipitent l'amidine de sa solution avec la potasse, avec toutes ses propriétés. L'alcool y cause aussi un précipité abondant qui cependant retient une portion de l'alcool, et ne produit pas de bleu avec l'iodine, jusqu'à ce qu'on y ait ajouté un acide.

La lignine d'amidon s'obtient du résidu de la décomposition spontanée de l'amidon, après que le résidu a été privé de toute matière soluble dans l'eau froide ou chaude, l'alcool et l'acide sulfurique très-étendu d'eau. En le faisant digérer dans 10 fois son poids d'une lessive alcaline contenant $\frac{1}{12}$e de son poids de potasse, on obtient une solution liquide, de laquelle l'acide sulfurique étendu d'eau précipite la lignine d'amidon sous la forme d'une substance d'un brun clair ayant le lustre du jayet, et qui donne une couleur bleue à la solution aqueuse d'iodine. Cette dernière propriété, ainsi que sa solubilité dans une lessive alcaline foible, distingue cette lignine de la lignine commune.

Pendant la décomposition spontanée de l'amidon, le volume d'air n'éprouve pas de changemens; mais une petite partie de son oxigène est doucement convertie en gaz acide carbonique; 15 grammes d'amidon mêlés avec 12 fois leur poids d'eau, ne produisent en deux mois, à la température de 72° $\frac{1}{2}$ que 50 centimètres cubes de gaz acide carbonique. Ainsi l'action de l'oxigène de l'air est employée pour l'absorption du carbone. La perte de poids éprouvée par l'amidon est plus grande qu'elle ne devroit être pour le carbone absorbé par l'oxigène de l'air, d'où l'amidon doit perdre une portion considérable de son poids, en donnant de l'oxigène et de l'hydrogène pour former de l'eau.

Pour assurer la différence du résultat, l'amidon étoit mis à se décomposer dans l'air ou dans le vide, l'évaporation fut répétée des deux manières pendant 38 jours à la température d'environ 72° $\frac{1}{2}$. La table suivante en montre les résultats.

100 parties d'amidon décomposées ont donné

	Sans le contact de l'air.	Avec le cont. de l'air.
Sucre	47,4	49,7
Gomme	23,0	9,7
Amidine	8,9	5,2
Lignine	10,3	9,2
Lignine avec charbon	traces.	0,3
Amidon non décompos.	4,0	3,8
	93,6	77,9.

Ces expériences répétées avec l'amidon de pommes de terre, et continuées seulement pendant 42 heures, ont donné les produits suivans, sur 100 parties :

	Dans le vide.	A l'air.
Sucre	35,4	30,4
Gomme	17,5	17,2
Amidine	18,7	17,0
Lignine	7,0	4,4
Lignine avec charbon	traces.	0,2
Amidon non décompos.	9,4	9,3
	88,0	78,0
Perte	6,0	

Quand l'amidon est décomposé dans le vide, il gagne plutôt qu'il ne perd de poids; cette perte apparente est due à l'amidon qui n'avoit pas été séché avant l'expérience, à une température aussi haute que 212°. Il n'y a pas d'eau de formée, et l'acide carbonique dégagé est uni avec une portion de gaz hydrogène pur ou au moins ne contenant qu'une très-petite partie de carbone. (Thomson. *Janv.* 1820, *Trans. ph.* 1819, *part.* I.)

Analyse de la pluie rouge tombée à Blankemberg, le 2 novembre 1819; *par* MM. Meyer *et* Stoop.

Nous avons annoncé, dans le temps, le singulier phénomène d'une pluie rouge tombée dans le royaume des Pays-Bas, vers la fin de l'année dernière. Les Annales des Sciences physiques de Bruxelles ont publié des détails qui la rendent encore plus remarquable.

Le 2 novembre 1819, à 2 heures après midi, le vent étant de l'ouest, le ciel couvert, l'air calme, humide, il tomba à Blankemberg, pendant un quart d'heure, une pluie abondante d'un rouge foncé qui, après avoir peu à peu repris sa couleur ordinaire, continua le reste de la journée. Une suffisante quantité de cette eau fut analysée quatre à cinq jours après, par MM. Meyer et Stoop : 124 onces de cette eau parfaitement transparente, d'un couleur rose, légèrement violette, s'est évaporée jusqu'à être réduite au poids de 4 onces; elle devint alors d'une rouge de brique et ne donna au-

un précipité par le refroidissement. Elle n'a manifesté aucun signe d'acidité ni d'alcalinité; en y versant de l'acide sulfurique, il se dégagea une quantité sensible d'acide chlorique. La solution de nitrate d'argent y produisit un précipité blanc insoluble dans l'eau bouillante, et qui fut reconnu, après avoir été lavé, pour du chlorure d'argent; mêlée avec le deuto-nitrate de mercure liquide, il se fit un précité blanc insoluble et que, par la décomposition, on reconnut être du proto-chlorate de mercure; mêlée avec de l'hydro-sulfate de potasse, on obtint un précipité noir qui, par la chaleur, fut réduit à l'état métallique.

La liqueur qui, par l'addition du nitrate d'argent, a précipité du chlorure d'argent, mêlée avec de l'hydrate de deutoxide de potasse, produisit un précipité de couleur pourpre qui, réduit à la manière ordinaire, a fourni trois grains d'un métal très fragile, d'un blanc grisâtre, attirable à l'aimant. En le mêlant avec du sous-borate de soude, il s'est fondu en un verre d'un bleu magnifique.

D'où MM. Meyer et Stoop concluent que l'acide est de l'acide chlorique et le métal du cobalt.

Ils n'ont pu se procurer que deux onces d'eau pure de la première ondée; elle différoit de celle qui a servi à leurs expériences, en ce qu'elle étoit plus foncée en couleur. On y voyoit au microscope des animalcules vivans, quoiqu'ils n'en altérassent pas la transparence, et que l'on a pensé provenir du vase dans lequel l'eau avoit été recueillie. En traçant quelques caractères avec cette eau, après qu'on se fut assuré qu'elle contenoit du muriate de cobalt et qu'elle formoit ainsi une sorte d'encre de sympathie, ils ne furent que très peu visibles.

Nouvelle analyse de la pierre ponce commune; par M. Braudes.

Dans son Manuel pour les chimistes et les pharmaciens, de l'année 1819, M. Braudes donne une analyse de la pierre ponce commune, qui, si elle ne jette pas un nouveau jour sur l'origine de ce singulier produit des volcans, donne une nouvelle preuve que la composition chimique est extrêmement variable, puisqu'elle diffère considérablement de celles rapportées par Spallanzani, Klaproth, etc. En voici les résultats, parmi lesquels il

regarde lui-même les traces d'acide sulfurique et muriatique comme accidentelles :

Silice	69,250
Alumine	12,750
Chaux	3,500
Potasse	0,875
Soude	0,875
Oxide de fer et traces de celui de magnèse,	4,500
Eau	7,000
Acides muriatique et sulfurique	0,375

GÉOLOGIE.

Sur l'existence de deux volcans brûlans dans la Tartarie centrale; par M. Abel Rémusat.

M. Abel Rémusat, dont nous avons publié dans ce Journal un catalogue recueilli dans les auteurs chinois, sur les aérolithes, bolides, etc., vient tout nouvellement, en compulsant l'édition japonaise d'une encyclopédie chinoise, qui est à la Bibliothèque du Roi (Ann. des Mines, 1820, p. 157), de trouver dans cet ouvrage des preuves que M. Cordier regarde comme certaines, de l'existence de deux volcans brûlans dans la Tartarie centrale, c'est-à-dire, au milieu de l'immense plateau circonscrivant les monts Ourals, les monts Altaïs, les frontières de la Chine et la chaîne de l'Himalà, à plus de 400 lieues de la mer la plus voisine ou de la Caspienne. En voici l'extrait :

Le sel nommé en chinois, *nao-cha* et aussi *sel de Tartarie, sel volatil*, se tire de deux montagnes volcaniques de la Tartarie centrale. L'une est le volcan de Tourfau, qui a donné à une ville voisine le nom de *Ho-Tchou*, ville de feu. L'autre est la montagne blanche dans le pays de Bish-Balikh. Ces deux montagnes jettent continuellement des flammes et de la fumée. Il y a des cavités dans lesquelles se ramasse un liquide verdâtre. Exposé à l'air, ce liquide se change en sel qui est le nao-cha, dont les gens du pays se servent dans la préparation des cuirs.

Quant à la montagne de Tourfau, dite mont de Feu, on en voit continuellement sortir une colonne de fumée, qui est remplacée le soir par une flamme de couleur rouge. On est obligé d'employer des sabots, car des semelles de cuirs seroient

trop vite brûlées. Les gens du pays font aussi bouillir les eaux mises dans des chaudières et en retirent le sel ammoniac sous la forme de pains semblables à ceux du sel commun. Le plus beau est réputé le meilleur ; on le sèche en le tenant suspendu dans une poêle au-dessus du feu, et on le conserve en y ajoutant du gingembre. Exposé au froid ou à l'humidité, il tombe en déliquescence et se perd.

M. Cordier ajoute à cette note de M. Abel Rémusat, des observations propres à faire sentir tout l'intérêt d'une pareille découverte, surtout pour porter les derniers coups à l'hypothèse qui expliqueroit les phénomènes volcaniques, par la filtration des eaux de la mer jusque dans les cavités des volcans. Il montre aussi, en rapportant l'histoire du Vésuve et surtout celle de différentes éruptions de l'Etna, qui ont fourni de grande quantité de sel ammoniac, que les deux foyers volcaniques de Tartarie constituent deux solfatares analogues à celles de Pouzzoles, mais dans des dimensions beaucoup plus vastes. Nous ferons cependant observer que le sel de ces solfatares diffère beaucoup de notre sel ammoniac, tel que nous le connaissons, s'il est vrai, comme le dit l'article traduit par M. Rémusat, que pour le conserver, il faille ajouter du gingembre, et surtout, qu'exposé au froid ou à l'humidité, il tombe en déliquescence, puisqu'il est bien connu que le sel ammoniac est inaltérable à l'air, même à l'humidité, et parconséquent encore beaucoup plus au froid, et qu'il n'a nullement besoin de gingembre pour se conserver.

Sur la constitution géographique des environs de Vienne.

Dans les séances des 15 et 22 juillet 1820, M. Constant Prevost a communiqué à la Société philomatique l'extrait des observations que trois années de séjour en Autriche lui ont donné l'occasion de faire sur la *constitution géognostique des environs de la ville de Vienne.* Quoique nous nous proposions d'insérer en entier dans ce Journal le mémoire descriptif que nous annonçons, la publication pouvant en être retardée encore quelque temps, parce que l'auteur a l'intention d'y joindre des coupes de terrains et les figures des fossiles qu'il a recueillis, nous nous empressons de faire connaître aux géologues les principaux résultats auxquels il est parvenu.

La ville de Vienne est située à l'ouverture et au nord d'un vaste golfe ou bassin ouvert qui communique avec la vallée du Danube. Cette enceinte de vingt lieues de long, sur dix de large, environ,

environ, comprend tout le cercle de la Basse-Autriche, nommé *Unter Wiener Wald*, circonscrit naturellement par le *Kahlen-Gebirg* et le *Leytha Gebirg*, rameaux dépendans des grandes chaînes du Tyrol et de la Styrie.

Dans la description géognostique de ce grand golfe, M. Constant Prevost distingue deux groupes de terrains, 1°. les terrains anciens ou secondaires, et 2°. les terrains modernes ou tertiaires relativement entre eux.

Le premier groupe comprend les terrains qui forment véritablement ce bassin; ils se rapportent, par leur nature, au système général des chaînes calcaires des Alpes, du Tyrol, de la Styrie, de la Dalmatie, etc. Les formations que l'on y retrouve sont celles, 1°. du calcaire compacte en bancs inclinés avec des entroques, des térébratules, des bélemnites, des ammonites, 2°. du poudding calcaire (nagelflue), 3°. du gypse fibreux, accompagné d'eaux thermales sulfureuses.

Le second groupe comprend les terrains qui ont été déposés après coup dans le bassin dont ils ont rempli en partie le fond et revêtu les bords jusqu'à une certaine élévation. Telles sont les formations, 1°. d'argile bleuâtre recouvrant des lignites; 2°. de marne argileuse micacée verdâtre avec des coquilles marines; 3°. de calcaire et de sable calcaire coquillier marin; 4°. de tuf ou calcaire d'eau douce.

Les espèces de coquilles marines fossiles qui sont très abondantes dans les formations 2 et 3 de ces derniers terrains modernes, diffèrent de celles observées à Grignon, par exemple, dans le calcaire grossier des environs de Paris. Beaucoup, au contraire, sont les mêmes que celles de la vallée du Pô, et de toutes les collines subappennines de l'Italie.

Parmi les fossiles que M. Constant Prevost a pu rapporter à des espèces décrites et figurées dans la *Conchyliologie subappennine* de M. Brocchi, ou à d'autres qui existent dans la nombreuse collection géologique de l'Italie de M. Ménard de la Groye: on peut citer comme caractéristiques,

1 Crépidule........................... Rome.
4 Cônes, C. *pyrula*, C. *striatulus*, C. *deperditus*. Sienne, Plaisance.
1 Ancille........................... Turin.
3 Cancellaires. C. *varicosa* et *piscatoria*.
1 Vis.
2 Casques.
1 Rostellaire. R. *pes pelecani*.

2 Bulles, dont le B. *convoluta.*
4 Turitelles. T. *imbricatoria;* T. *vermicularis;* T. *triplicata;* T. *spirata.*
2 Pleurotomes.
3 Arches. A. *mytiloides*, A. Noé.
1 Vénus. V. *aphrodita.*
1 Vénericarde. V. *rhomboidea.*
1 Cœur. C. *hyans.*
2 Serpules. S. *protensa;* S. *dentifera.*

De ses recherches l'auteur du mémoire tire la conclusion, avec réserve cependant, qu'il faut rapporter les dépôts formés dans le bassin de Vienne, à l'époque de la formation des collines subapennines, et les attribuer au dernier séjour de la mer sur les continens actuels. Il leur assigne par conséquent un âge beaucoup moins reculé que celui du calcaire marin des environs de Paris, puisque ce dernier, auquel appartiennent les fossiles de Grignon, est recouvert des puissantes formations d'eau douce du gypse, qui elles-mêmes sont surmontées par des dépôts marins beaucoup plus modernes, que, sous ce rapport, on pourrait regarder comme ayant des analogies d'âge beaucoup plus probables avec les terrains de Vienne et de l'Italie.

Quelques espèces de coquilles fossiles étrangères au calcaire de Grignon, mais qui se trouvent également aux environs de Vienne, en Italie, et dans quelques points du Roussillon et d'autres lieux du midi de la France, font penser à M. Constant Prevost que peut-être un examen comparatif des dépôts de ces derniers gisemens portera à leur attribuer une origine commune avec ceux de l'Italie et de l'Autriche, dus aux eaux de la Méditerranée, et à l'époque où cette mer, élevée de quelques centaines de toises seulement au-dessus de son niveau actuel, couvrait, sans aucun doute en même temps, toutes les parties basses de l'Italie et des contrées qui sont aujourd'hui voisines de ses bords, communiquant d'ailleurs d'un côté par l'Archipel et la mer Noire avec la vallée du Danube et la mer Caspienne, et d'un autre se réunissant à l'Océan, en baignant la base septentrionale des Pyrénées.

NÉCROLOGIE.

Mort de sir Joseph Banks, *président de la Société royale de Londres.*

Nous annonçons, avec les plus vifs regrets, la mort de l'honorable sir Joseph Banks, président de la Société royale. Il a cessé de

vivre à Spring-Grove, près Hamslow (Middlesex), dans la matinée de lundi 19 juin, à l'âge de 77 ans, étant né le 13 décembre 1743. Toute la durée de sa vie et toute sa fortune, qui étoit considérable, ont été entièrement dévouées à l'avancement des sciences. Sa libéralité était connue universellement. Il n'étoit pas rare que des voyageurs, dans des contrées éloignées, lorsqu'ils avoient besoin d'argent, tirassent des lettres-de-change sur lui, et il avoit coutume d'y faire honneur, en ordonnant immédiatement le paiement. Sa bibliothèque, pour laquelle il faisoit chaque année de grandes dépenses, étoit extrêmement riche dans toutes les parties des sciences, et dans les plus rares et les plus dispendieuses, elle étoit presque complète. Elle étoit ouverte à tout homme qui cultivoit les sciences, non pas seulement pour la liberté d'en consulter les ouvrages chez lui, mais on pouvoit les emporter chez soi et les lire à son aise. Comme président de la Société royale, il n'a jamais été égalé ; aucun président n'a occupé ce fauteuil avec autant d'avantages que cet homme illustre ; aucun n'a jamais réuni le rare assemblage des qualités nécessaires pour remplir cette place importante ; sa présidence dura vingt-deux ans. Son temps, pour employer les termes d'un de ses compatriotes, sa santé, son influence, ses talens, une bibliothèque unique pour les sciences et les arts, ses connoissances et son bon jugement dans le conseil, son affabilité pour concilier et encourager ; en un mot, tout ce qui étoit en sa possession, et c'étoit tout ce qu'il y avoit de bon et de grand, furent le patrimoine des gens savans et studieux, non pas de son pays seulement, mais du monde entier.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Mai 1820

JOURS.	A 9 HEURES MATIN. Barom. à o.	A 9 HEURES MATIN. Therm. extérieur.	A 9 HEURES MATIN. Hygr.	A MIDI. Barom. à o.	A MIDI. Therm. extérieur.	A MIDI. Hygr.	A 3 HEURES SOIR. Barom. à o.	A 3 HEURES SOIR. Therm. extérieur.	A 3 HEURES SOIR. Hygr.	A 9 HEURES SOIR. Barom. à o.	A 9 HEURES SOIR. Therm. extérieur.	A 9 HEURES SOIR. Hygr.	THERMOMÈTRE Maxim.	THERMOMÈTRE Minim.
1	765,46	+10,50	60	765,26	+12,80	30	764,30	+13,75	24	764,44	+ 9,95	50	+13,75	+ 4°75
2	764,62	+11,50	46	764,11	+13,10	41	762,27	+15,00	39	762,08	+10,50	53	+15,00	+ 5,50
3	760,32	+14,25	50	759,81	+15,60	50	759,15	+15,50	49	758,46	+10,50	50	+15,60	+ 7,50
4	755,83	+10,75	68	754,87	+11,85	64	753,24	+15,50	53	751,55	+11,75	63	+15,50	+ 7,25
5	750,70	+11,35	57	750,59	+14,60	47	750,56	+15,25	45	752,47	+ 8,50	49	+15,25	+ 8,00
6	754,67	+11,10	47	754,21	+12,75	38	753,28	+14,00	33	752,23	+11,10	49	+14,60	+ 3,50
7	750,74	+12,50	89	751,09	+14,75	83	750,92	+16,60	80	751,73	+12,25	89	+16,60	+ 9,75
8	752,77	+17,25	64	752,29	+20,75	54	750,57	+20,00	48	749,78	+15,75	84	+21,00	+ 8,75
9	751,28	+15,00	96	750,76	+22,00	59	751,42	+21,00	53	752,97	+14,00	90	+22,00	+12,25
10	756,79	+18,60	70	757,35	+21,75	52	757,39	+20,60	43	758,71	+14,25	71	+20,75	+11,60
11	760,90	+20,75	56	760,25	+22,40	45	758,81	+24,00	43	758,36	+17,25	56	+24,00	+10,25
12	759,81	+17,75	61	759,46	+20,50	46	758,55	+21,50	42	757,35	+15,75	60	+21,50	+12,00
13	754,78	+13,75	89	754,24	+19,75	74	753,96	+14,00	69	755,15	+14,75	90	+20 00	+11,50
14	754,71	+19,10	66	753,69	+18,50	66	753,16	+16,00	78	754,48	+11,00	93	+19,10	+10,60
15	755,26	+19,75	57	754,48	+21,50	50	752,79	+21,25	46	751,38	+12,25	97	+21,50	+ 9,50
16	654,90	+15,60	63	754,63	+18,25	52	754,70	+17,00	62	755,15	+10;25	85	+18,25	+ 9,50
17	756,31	+15,00	66	755,58	+17,75	58	753,95	+16,75	54	750,01	+13,25	77	+17,75	+ 7,50
18	745,85	+15,00	64	745,79	+17,00	54	746,20	+16,50	54	748,54	+11,00	70	+17,00	+11,00
19	754,52	+15,75	57	755,41	+18,50	50	756,04	+18,40	46	759,36	+12,50	62	+18,50	+ 7,50
20	763,17	+17,00	56	764,46	+18,90	50	764,29	+19,75	43	766,08	+15,00	60	+19,75	+ 8,25
21	766,66	+16,10	58	766,05	+19,00	53	765,00	+20,00	44	764,57	+17,25	58	+20,00	+ 9,50
22	761,95	+31,10	66	760,89	+23,25	47	759,72	+23,10	43	758,44	+17,10	58	+23,25	+11,50
23	756,13	+22,90	57	755,19	+23,75	51	754,06	+24,25	48	752,80	+20,00	65	+24,25	+11,90
24	753,77	+21,60	63	754,13	+22,25	58	753,34	+23,25	54	753,37	+13,35	93	+23,25	+13,25
25	757,65	+16,25	66	757,25	+18,90	62	756,48	+16,75	72	755,32	+13,00	70	+18,90	+11,00
26	756,08	+17,50	77	756,20	+18,00	72	755,53	+20,50	72	755,03	+16,50	88	+20,50	+13,50
27	752,57	+17,25	74	751,32	+20,50	64	749,76	+21,50	57	751,30	+12,50	90	+21,51	+12,00
28	752,29	+16,50	47	752,11	+15,75	50	751,25	+16,50	50	749,25	+12,50	74	+16,50	+ 8,50
29	744,79	+14,60	62	744,25	+16,75	50	744,40	+13,00	64	744,39	+ 9,75	85	+16,75	+ 8,90
30	744,94	+13,25	60	744,59	+14,25	55	743,21	+11,25	70	746,46	+ 8,25	82	+14,25	+ 7,25
31	747,84	+13,00	68	747,27	+14,90	70	746,75	+12,90	79	745,21	+10,25	91	+16,50	+ 7,25
1	756,32	+13,28	65	756,03	+15,99	52	755,31	+16,72	47	755,28	+11,79	64	+17,01	+ 7,88
2	755,99	+16,95	63	755,80	+19,31	52	755,25	+18,52	54	755,59	+13,30	75	+19,74	+ 9,70
3	754,05	+17,37	63	753,57	+18,84	57	752,87	+18,27	59	752,38	+13,68	78	+19,60	+10,41
	755,45	+15,87	64	755,13	+18,03	54	754,48	+17,84	53	754,41	+12,82	72	+18,80	+ 9,4

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	Plus grande élévation.........	766mm44 le 21
	Moindre élévation............	744mm39 le 29
Thermomètre..	Plus grand degré de chaleur....	+24° 25 le 23
	Moindre degré de chaleur.....	+ 3, 50 le 6
	Nombre de jours beaux......	15
	de couverts........	12
	de pluie...........	16
	de vent............	31
	de brouillard.......	2
	de gelée...........	0
	de neige...........	0
	de grêle ou grésil....	1
	de tonnerre........	6

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1			N.-E.	Nuageux.	Légers nuages.	Beau ciel.
2			N.-O.	*Idem.*	Ciel trouble et nuag.	Couvert.
3			N.	*Idem.*	Nuageux.	Très-nuageux.
4			E.	Couvert.	Couvert.	Couvert.
5			N.	*Idem.*	*Idem.*	Beau ciel.
6			N.-O.	Beau ciel.	Beau ciel.	Quelques éclaircis.
7	2,95	2,85	O.	*Pluie* fine.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
8	5,00	4,30	S.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Pluie*, tonnerre.
9	3,30	3,40	S.-O.	*Pluie* abondante.	Très-nuageux.	*Idem* par intervalle.
10	0,90	0,90	S.-O.	Très-nuageux.	Nuageux.	Nuageux, *pluie* à 6h.
11			S.	Nuageux.	Ciel trouble et nuag.	Très-nuageux.
12			S.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
13	4,00	3,95	S.-S.-O.	Petite *pluie.*	Couvert.	*Pluie* et tonn. à 6h.
14	5,15	4,97	O.	Nuageux, brouillard.	*Idem*, *pluie* à 1 h.	Nuageux, éclairs.
15	24,00	23,30	S.	*Idem.*	Nuageux.	*Pluie*, éclairs et tonn.
16	1,35	1,15	S.-E. fort.	Nuageux.	*Idem.*	*Pluie*, tonnerre.
17			S.-O.	Très-nuageux.	Couvert.	Couvert par intervalle.
18	5,25	4,15	S. très fort.	*Pluie.*	Très-nuageux.	Très-nuag., *pl.* à 2h.
19			S.-O.	Nuageux.	*Idem.*	Nuageux.
20			O.	*Idem.*	Nuageux.	Beau ciel.
21			N.	Beau ciel.	Légères vapeurs.	*Idem.*
22			S.-E.	*Idem.*	Petits nuages;	*Idem.*
23			S.-E.	*Idem* et brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
24	12,70	12,50	S.-O.	Nuageux, *pluie* à 6 h.	*Idem.*	*Pl.*, écl. et tonn. à 8h ½.
25	3,55	3,25	S.-O.	Très-nuageux,.	*Pluie* par intervalle.	*Pluie* par intervalle.
26			S.-O.	Couvert.	*Idem.*	Couvert.
27	2,45	2,20	S.-O.	Couvert par interv.	Nuageux.	*Pluie* par intervalle.
28			S.-O.	Nuageux.	Couvert.	*Idem.*
29	9,66	9,50	O.-S.-O.	*Pluie.*	Très-nuageux.	*Pluie* et gresil à 5h ½.
30	2,90	2,90	O.	Nuageux.	*Idem*, *pluie* à 10h.	*Pluie* par intervalle.
31	7,60	7,20	S.-O. fort.	*Idem.*	*Pluie* par intervalle.	*Idem.*
1	12,15	11,45	Moyennes du 1er au 11.		*Phases de la Lune.*	
2	40,05	37,52	Moyennes du 11 au 21.		D. Q. le 6 à 1h 59' s.	P. Q. le 20 à 1h 32' m.
3	38,86	37,55	Moyennes du 21 au 31.		N. L. le 12 à 9h 18' m.	P. L. le 27 à 9h 58' s.
	91,06	86,52	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du:

N.	3
N.-E.	1
E.	1
S.-E.	3
S.	5
S.-O.	11
O.	5
N.-O.	2

Thermomètre des caves { le 1er, 20°,065 / le 16, 12°,082 } centigrades.

TABLE GÉNÉRALE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

